anno XLV - numero 9 - settembre 1973 - L. 500 - abbonamento postale - gruppo III/70

MENSILE
DI
TECNICA
ELETTRONICA

TECNICA ELETTRONICA SYSTEM

20121 MILANO -via Moscova 40/7 - Telefoni 667.326 - 650.884
00182 ROMA - via Saluzzo 49 - Telefono 727.663

Oscilloscopio trigger a larga banda mod. O 169

UNA SCELTA PRECISA!

per la TVC
per l'industria
per il servizio
per l'insegnamento didattico

RIFLETTETE

banda passante fino a 18 MHz (6 dB)
sensibilità equiv. a 0,7 mV eff./mm
asse tempi in 15 posizioni tarate
superficie tubo non limitata
prezzo molto competitivo
garanzia totale 12 mesi

AMPLIFICATORE VERTICALE

Banda passante: dalla DC a 15 MHz entro 3 dB (18 MHz 6 dB)
Sensibilità: da 20 mVpp/cm a 20 Vpp/cm in 7 portate
Tempo di salita: inferiore a 30 ns

AMPLIFICATORE ORIZZONTALE

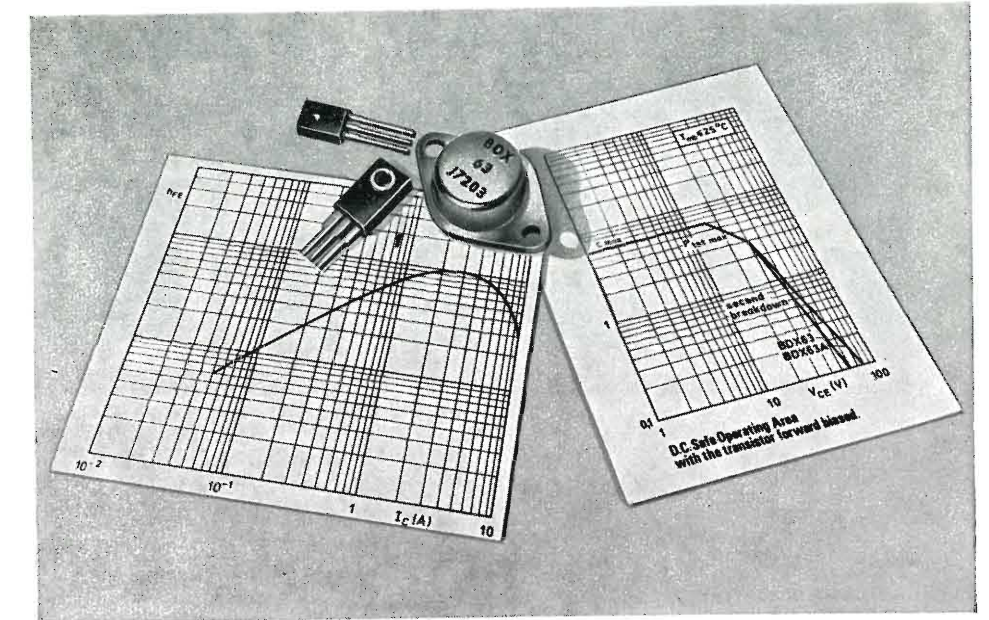
Banda passante: dalla DC a 800 kHz
Sensibilità: da 100 mVpp/cm a 10 Vpp/cm
Espansione: equivalente a 10 diametri indistorti ed esplorabili

ASSE TEMPI

Tempi di scansione: da 0,2 μs/cm a 150 ms/cm in 15 pos. e regolazione fine
Funzionamento: triggerato o ricorrente, grande sensibilità e stabilità

Tubo impiegato: 5" schermo piatto, alta luminosità, tipo D13-480 GH
Semiconduttori impiegati: n. 55 complessivamente, tutti al silicio
Tensione EAT: 1500 V, stabilizzata elettronicamente

PHILIPS

Transistori di potenza integrati in configurazione Darlington

I transistori di potenza possono fornire la massima potenza d'uscita ammessa solo nel caso in cui venga applicata al loro ingresso una corrispondente potenza di pilotaggio solitamente fornita dal cosiddetto stadio pilota. Stando così le cose è chiaro che uno stadio di potenza realizzato con componenti convenzionali risulterà « voluminoso » per il gran numero di componenti impiegati, e richiederà un certo tempo per il montaggio ed il controllo dei medesimi.
I **nuovi transistori di potenza Darlington integrati** eliminano i suddetti inconvenienti per il fatto che avendo per correnti di valore medio, un fattore di amplificazione di corrente pari a circa 1000, possono essere pilotati da prestadi a basso livello di segnale (per esempio, da circuiti integrati lineari o digitali), e di conseguenza possono fornire la massima potenza di uscita di cui sono capaci senza ricorrere al convenzionale stadio pilota di potenza.
La Philips-Elcoma è in grado di fornire a tutti i progettisti di apparecchiature civili e professionali una serie completa di transistori di potenza Darlington complementari (coppie PNP/NPN) realizzati con la moderna tecnologia della base epitassiale al silicio.

Dati principali delle coppie complementari Darlington di potenza

PNP	NPN	Valori - limite			Valori caratteristici con V_{CE} = 3 V		Contenitore
		I_{Cmedia}(A)	I_{CM}(A)	P_{tot}(W)	β_{min}	I_C (A)	
BD 262	BD 263	4	4	36	750	1,5	TO-126 (SOT-32)
BD 262 A	BD 263 A						
BD 266	BD 267	6	8	55	750	3	SOT-67
BD 266 A	BD 267 A						
BD 268	BD 269	8	12	75	750	5	
BD 268 A	BD 269 A						
BDX 62	BDX 63	6	8	90	1000	3	TO-3
BDX 62 A	BDX 63 A						
BDX 64	BDX 65	10	12	117	1000	5	TO-3
BDX 64 A	BDX 65 A						
BDX 66	BDX 67	16	20	150	1000	10	TO-3
BDX 66 A	BDX 67 A						

N.B. - Per tutti i tipi: V_{CEO} = max 60 V oppure 80 V (nella versione A); f_T = 2,5 MHz
Entro breve tempo sarà disponibile la versione B con V_{CEO} = 100 V

PHILIPS s.p.a.
Sezione Elcoma - Piazza IV Novembre, 3 - 20124 Milano Telefono 6994

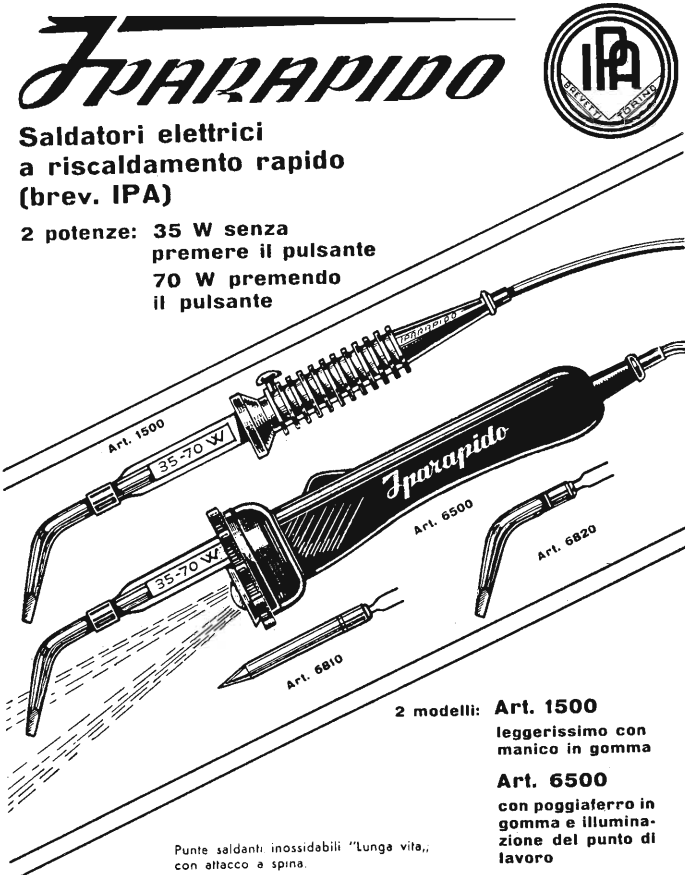
IMPIANTI CENTRALIZZATI TV
APPARECCHIATURE ELETTRONICHE
ANTENNE PER RADIOAMATORI
ANTENNE PROFESSIONALI

Cercasi concessionari per zone libere

RICHIEDETE IL NUOVO CATALOGO ILLUSTRATO

ALDENA - antenne e impianti - Via Odescalchi 4
20148 MILANO - Telefono 40.31.883

ASB/1

L'ANTENNA BREVETTATA OMNIDIREZIONALE E MULTIBANDA PER IMBARCAZIONI O MEZZI MOBILI

Iparapido

Saldatori elettrici a riscaldamento rapido (brev. IPA)

2 potenze: 35 W senza premere il pulsante
70 W premendo il pulsante

2 modelli: **Art. 1500** leggerissimo con manico in gomma

Art. 6500 con poggiaferro in gomma e illuminazione del punto di lavoro

Punte saldanti inossidabili "Lunga vita" con attacco a spina.

Art. 1500 · Art. 6500 · Art. 6820 · Art. 6810

FABBRICA MATERIALI E APPARECCHI PER L'ELETTRICITA'
Dott. Ing. PAOLO AITA - 10124 TORINO
Corso S. Maurizio, 65 - Telef. 83.23.44

E' uscito:

SCHEMARIO TV
XLVI SERIE

con note di servizio
ed equivalenze dei transistori
traduzione in lingua italiana
delle note di servizio e diciture
di schemi delle case estere

PREZZO L. 8.000

EDITRICE IL ROSTRO - MILANO
Via Monte Generoso 6/a - Tel. 32.15.42

---

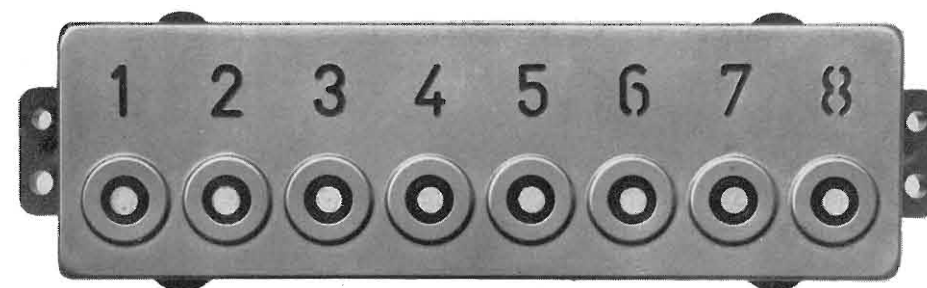
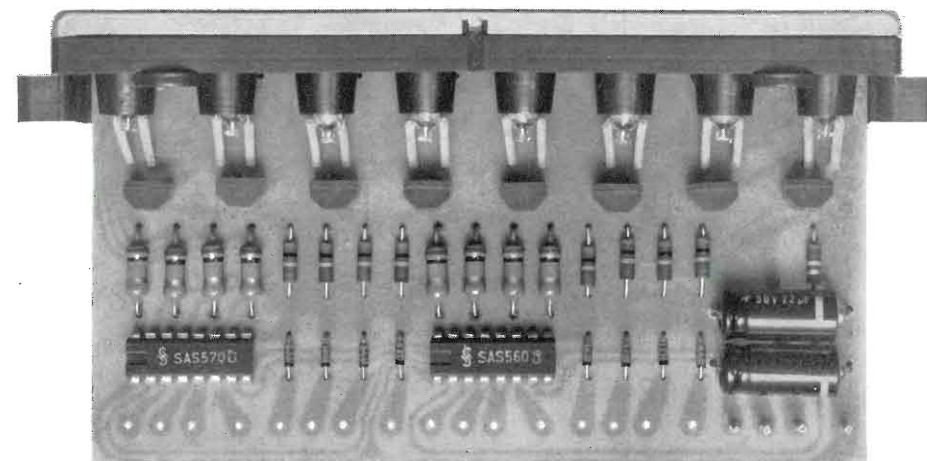
per il comando di un programmatore di canali televisivi

tastiera sensoriale S8

090 02006

Le principali caratteristiche sono:

- ingombro frontale ridotto, che non vincola l'estetica dell'apparecchio televisore;
- due versioni: per inserimento verticale od orizzontale;
- per selezionare i programmi è sufficiente sfiorare il tasto corrispondente al programma desiderato;
- alla riaccensione del televisore s'inserisce automaticamente il primo canale.

A richiesta la tastiera può essere fornita con Disegn in esclusiva

Complessi meccanici delle Officine di Precisione ANTONIO BANFI di Baranzate/Milano

MIESA S.R.L. - VIA PRIMO MAGGIO 41 - 20021 BARANZATE / MILANO

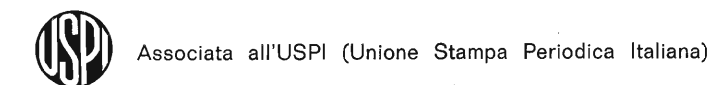
MENSILE
DI
TECNICA
ELETTRONICA

N. 9 - settembre 1973 - anno XLV

SOMMARIO

PROPRIETA' — Editrice il Rostro S.A.S.
DIRETTORE RESPONSABILE — Alfonso Giovene
DIRETTORE TECNICO — Antonio Nicolich
CONSULENTE TECNICO — Alessandro Banfi
DIRETTORE PUBBLICITA' — P. Rejna

USPI — Associata all'USPI (Unione Stampa Periodica Italiana)

DIREZIONE - REDAZIONE - AMMINISTRAZIONE
UFFICIO PUBBLICITA' — Via Monte Generoso, 6/a - 20155 - MILANO - Tel. 321542 - 322793 - C.C.P. 3/24227
Tel. 392241

Prezzo di un fascicolo L. 500, abbonamento annuo per l'Italia L. 5300, estero L. 10.000. Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 100 anche in francobolli.

Autorizz. Tribunale di Milano 9/9/1948 n. 464 del Registro - Stampa T.E.T. - Milano - Via Baldo degli Ubaldi, 6 - Diffusione DIPRESS - V. Bacchiglione, 30 - Milano

EDITORIALE

P. Guidi

A proposito di controlli, di telegiornale e Corriere della sera

Mercoledì 5 agosto è apparso un corsivo sul « Corriere della sera », intitolato i « Silenzi del telegiornale », dal quale riportiamo alcuni brani molto significativi: « La situazione — ci rassicura da una settimana il telegiornale — è sotto controllo, è sempre stata sotto controllo (a proposito del colera nel Meridione N.d.R.). La parola colera non è stata usata quasi mai, si è preferito parlare del meno sinistro e quasi aristocratico vibrione ». E, ancora, più avanti: « Della battaglia contro il colera si sono mostrati i pochi aspetti efficienti e si sono scrupolosamente taciute le lacune »; « ... sotto l'alibi del non allarmismo, si sono censurate anche quelle notizie semplicemente sgradite a qualche padreterno che veglia dietro il video »; « il telegiornale — ribadito per l'ultima volta di stare tranquilli — si gettava quindi sulla politica estera... »

Infine l'articolista concludeva così: « la situazione è sempre sotto controllo, anche il telegiornale è sempre sotto controllo. »

Il giorno dopo il comitato di redazione del telegiornale, con l'esclusione del redattore capo Aldo Quaglio, emetteva un comunicato di guerra, nel quale si diceva che le affermazioni del « Corriere della sera » dovevano considerarsi un fatto ingiusto e offensivo poiché il comitato stesso — tautologicamente — riteneva al contrario di aver fatto sempre il proprio dovere dando, nel corso dei vari telegiornali, un'informazione « tempestiva, ampia, obiettiva » e senza nascondere « alcun dato di fatto essenziale, pur rifuggendo da ogni allarmismo e senza raccogliere ipotesi e voci non suffragate da sufficienti prove di fatto ».

In sintesi, i fini dicitori del telegiornale hanno detto all'incirca così: « State zitti, non criticateci perché il telegiornale lo facciamo bene »; (e se lo dicono solo loro) anzi, il direttore del Corriere Piero Ottone dovrebbe essere deferito, sempre secondo questi fini dicitori, al collegio dei probiviri della Federazione Nazionale Stampa Italiana.

La maggioranza dei quotidiani e dei giornali italiani ha stigmatizzato il comportamento ingiustificato dei componenti il comitato di redazione del telegiornale e, in effetti, a nostro avviso, questi signori hanno avuto il duplice torto, 1°) di non tacere, 2°) di pretendere che il giornalista quando parla della RAI-TV, ramo Telegiornale, non eserciti mai un normale diritto di critica. Per il 1° punto si può dire che sino ad ora, salvo rarissime eccezioni, dal gruppo dei fini dicitori del telegiornale è stata sempre osservata la regola d'oro del muro di gomma che consiste nel non reagire mai a tutte le roventi e documentate critiche che in questi anni indistintamente da destra e da sinistra sono state rivolte contro la politica informativa dell'Ente di Stato: di fare cioè orecchi da mercante.

Improvvisamente con il favore del colera, pardon, del vibrione, costoro hanno riscoperto una dignità professionale gravemente lesa, quando tutti sanno e moltissimi lo hanno scritto senza andare in galera, che i testi letti dai fini dicitori non sono il prodotto di un libero esercizio del proprio mestiere di giornalista, bensì il risultato di alchimie politiche e censure calibrate al millesimo.

Quanto al 2° punto, la bizzosa reazione del gruppo del telegiornale richiama sinistramente alla memoria l'epoca delle censure del Minculpop dell'era littoria, quando criticare era antipatriottico e disfattista. Secondo il gruppo del telegiornale i gravissimi problemi — altro che le cozze — hanno prodotto il colera a Napoli come a Bari possono essere cancellati da un silenzio che diventa, a nostro avviso, complicità.

Questo immobilismo nel corso di decenni dell'informazione pubblica si riflette peraltro non solo nella noia che pervade quasi tutti i programmi televisivi (e il telegiornale è al primo posto per indice di noia), ma anche nel fatto che la riforma della RAI TV slitterà ancora di un anno e che i responsabili massimi del conformismo e dei deficit abissali, i censori capo, che secondo autorevolissimi giornali avrebbero dovuto da tempo venir sostituiti stanno ancora lì, abbarbicati al loro centro di potere e di controllo.

AMICI LETTORI,

siamo spiacenti di dovervi annunciare l'aumento del prezzo di copertina della nostra rivista da L. 500 a L. 800 a partire da novembre, mentre, dal 1974, l'abbonamento costerà L. 8.000. Come ben sapete, da sette anni non abbiamo mai apportato aumenti a questi prezzi che volevamo continuare a mantenere « popolari » per venir incontro alle esigenze di tutti i nostri lettori.

I nostri aumenti non rientrano nel quadro di una generica scelta editoriale bensì sono la conseguenza di pesanti oneri che si sono aggiunti, nel corso di questi anni, ai costi di produzione; in sette anni il costo del lavoro ha subìto aumenti del 70%; la composizione dei caratteri per effettuare la stampa ha fatto registrare un balzo del 100% in più; a ciò si aggiungano i forti aumenti a livelli mondiali delle materie prime, soprattutto della cellulosa, la base per fabbricare la carta: nel giro di pochissimi giorni — non di mesi, di giorni — la carta è aumentata di un terzo, su un prezzo di partenza che era già salito in sette anni in modo decisamente eccessivo.

I piccoli editori come noi devono dunque sottostare alle regole internazionali derivanti dall'inflazione generale e, soprattutto, trovano maggiori difficoltà, rispetto ai grandi editori, nell'assorbire i continui aumenti dei costi di produzione.

Ecco perché, dopo un prezzo invariato per sette anni — il nostro è stato davvero un record di stabilità — siamo costretti ad applicare un aumento che sappiamo consistente.

Ma siamo certi che ci seguirete comunque fedelmente; da parte nostra rinnoviamo la promessa di migliorare ancora l'antenna che rimane sempre la più antica e prestigiosa rivista di elettronica. La nostra fiducia nella vostra « fedeltà » poggia infatti sull'antico e sempre valido principio che dice « la qualità non ha prezzo »...

L'Editrice Il Rostro

La televisione in Gran Bretagna

A. Colella

Panorama del servizio televisivo dell'evoluzione delle utenze con particolare riguardo alla televisione a colori.

Anche dopo l'annunzio dato dal Primo Ministro del trascorso governo, Andreotti, secondo il quale il servizio regolare di televisione a colori non avrà inizio prima del 1974, le polemiche sull'opportunità dell'aver tanto procrastinato, e poi ulteriormente ritardato questa decisione, e soprattutto di non aver ancora scelto fra i due sistemi di trasmissione, non si sono tuttora placate. Le forze in campo, come si sa, appaiono abbastanza nettamente divise in due partiti: i politici da una parte e gli industriali dall'altra. I primi fondando la loro decisione sulla necessità di non colpire il già precario equilibrio economico attuale con una potente spinta ad un consumo costoso non necessario, la qual cosa potrebbe soffocare sul nascere le deboli tendenze di ripresa che qua e là cominciano ad avvertirsi; i secondi sostenendo che l'apertura di questo mercato consentirebbe alle industrie operanti nell'elettronica civile di risollevarsi dalla profonda crisi in cui sono piombate da quattro anni a questa parte, con effetto traente su molta parte dell'economia nazionale.

E' stato già scritto e detto molto al riguardo; questa stessa rivista ha ospitato i pareri e le testimonianze di chi propendeva per l'una o per l'altra risoluzione. Abbiamo allora pensato di esaminare ciò che è successo in proposito in casa d'altri (è sempre una buona via per riconsiderare i propri casi con maggiore obiettività), e abbiamo scelto per questo confronto la Gran Bretagna, paese che in questo momento storico ha diversi punti di contatto con il nostro.

Gli enti televisivi

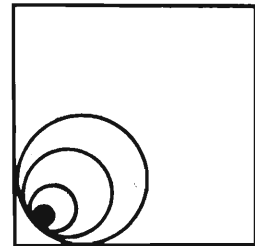
Il servizio televisivo in Gran Bretagna è gestito da due enti: la British Broadcasting Corporation (BBC) controllata dallo Stato, e la Independent Broadcasting Authority (°), privata, fondata nel 1954 e regolata dal Television Act. Le attrezzature tecniche di trasmissione sono separate e altrettanto lo erano fino al 1967 gli edifici ospitanti i trasmettitori; in quel momento, la necessità di nuove stazioni dove installare i trasmettitori UHF per il colore fu così pressante che in alcune stazioni principali furono posti tanto trasmettitori della BBC quanto della IBA, senza però che il personale di un ente venisse in alcun modo coinvolto in compiti riguardanti quello dell'altro. La BBC è proprietaria sia delle stazioni trasmittenti, sia degli studi di produzione. La IBA ha una struttura federativa a carattere regionale: possiede e gestisce le stazioni trasmittenti e trae le sue entrate dalla vendita dei tempi di trasmissione alle « Programme Companies », società proprietarie degli studi televisivi dove vengono prodotti i programmi. La BBC beneficia per intero della tassa versata dai teleabbonati, che è di circa 10.000 lire annue per gli apparecchi in bianco e nero e di 18.000 per il colore. Non effettua però trasmissioni pubblicitarie.

L'annunzio ufficiale sulla televisione a colori fu dato dal Postmaster-General (ministro delle Poste e Telecomunicazioni) il 15 febbraio 1967. In esso si informava che la BBC e la Independent Broadcasting Authority sarebbero state autorizzate a dare inizio entro tre anni al servizio regolare di televisione a colori, a 625 linee e con sistema PAL, duplicando il servizio in bianco e nero (che allora era effettuato a 425 linee in VHF nelle bande I e III) mediante trasmissione a 625 linee in UHF sulle bande IV e V.

Il lavoro che si dovette affrontare fu imponente. La BBC cominciò i programmi sperimentali partendo, verso la fine del 1967, con i trasmettitori di Londra, Birmingham, Lancashire e Yorkshire. Entro i tre anni che seguirono attivò le altre stazioni onde servire l'intero territorio nazionale. I suoi problemi di approvvigionamento — almeno per quanto riguardava i trasmettitori — e di addestramento del personale furono meno critici di quelli della IBA, perché già operava in UHF e aveva già allestito un relativo studio sperimentale a colori.

La IBA, che disponeva della sola rete VHF fatta di 47 stazioni, dovette approntare, entro la prima fase di tre anni, una nuova rete UHF con 27 stazioni, seguite subito dopo dall'installazione di 33 ripetitori. Si dovettero inoltre rivedere gli accordi con il Post Office sul noleggio dei cavi interurbani e della dorsale in ponte radio Londra - Birmingham - Manchester - Leeds, la quale dovette in seguito essere parzialmente sostituita per renderla adatta alle nuove esigenze. Fu dunque varato un piano di armonizzazione e unificazione della rete, formata da trasmettitori costruiti dalla Marconi e dalla Pye e da ripetitori della Plessey. Fu passato un ordine equivalente a tre miliardi di lire alla Pye per la costruzione di dodici coppie di trasmettitori da 25 kW, dieci da 10 kW e tre da 6,25 kW: l'ordine di maggior valore che fosse mai stato piazzato per apparecchiature ricetrasmittenti. Alla Marconi fu ordinata una coppia da 40 kW. Tutte le stazioni trasmittenti furono progettate per il controllo a distanza del funzionamento, allo scopo di ridurre la richiesta di personale specializzato, al cui addestramento si fece fronte con una serie di corsi presso il Marconi College e allargando il laboratorio sperimentale di Londra. Né ci si dimenticò di informare i telespettatori sui progressi che si stavano compiendo e di aiutarli nei piccoli problemi tecnici in cui potevano incorrere per la ricezione del canale UHF. Fu istituito un servizio di informazioni tecniche che con pubblicazioni, pieghevoli, articoli su quotidiani, mostre, e riunioni con i venditori di televisori e installatori di antenne contribuì a chiarire ogni lato della questione, in collaborazione con la stessa BBC e con la BREMA, l'associazione britannica dei costruttori radio-TV (°°).

(°) Independent Television Authority (ITA) fino al luglio 1972.

(°°) La IBA ha allestito una Television Gallery permanente nella sua sede principale di Londra, 70 Brompton Road, dove sono esposte le prove storiche sulla evoluzione della tecnica televisiva in Gran Bretagna e nel mondo. Annessa alla galleria vi è anche una pubblica biblioteca tecnica.

Il 15 novembre 1969 la IBA iniziava la trasmissione regolare di programmi televisivi a colori.

A metà 1970, la consistenza della rete IBA era di 16 centri di commutazione di programmi e 60 stazioni trasmittenti tra VHF e UHF. Utilizzava inoltre 39 collegamenti interurbani presi in affitto dal Post Office.

Le « Programme Companies »

Né la IBA, né le società di produzione dei programmi percepiscono alcuna parte del canone versato dai teleabbonati. Le « Programme Companies » ricavano le proprie entrate dalla vendita dei tempi pubblicitari inseriti nei programmi che producono e che, secondo il Television Act, non possono superare i sei minuti in totale per ogni ora di trasmissione. Il numero di ore di trasmissione fornito ai telespettatori dalla IBA in ciascuna area è di 65-70 per settimana. Nessun programma viene mai « offerto » a nome di organizzazioni commerciali o industriali.

Le società produttrici di programmi convenzionate con la IBA sono 15 (tab. 1). Attraverso lo Standing Consultative Committee, coadiuvato dal Technical Sub-Committee e dal Programme Policy Committee, la IBA disciplina i rapporti con le società di produzione, controlla i programmi e la pubblicità che vengono diffusi dalle sue stazioni e risponde della qualità tecnica delle trasmissioni, così come stabilisce il Television Act. I programmi elaborati da ciascuna società sono a carattere regionale, il che consente ai telespettatori di ogni area nazionale di assistere durante la giornata ad una parte di programmi riguardante specificamente il loro ambito di vita. I bollettini di informazione nazionale sono prodotti dalla Independent Television News, una società posseduta congiuntamente da tutte le altre e gestita su basi di parità costi/ricavi. Il controllo strettamente tecnico dei programmi pervenuti dalle società produttrici, e del suo standard di qualità durante la trasmissione, viene effettuato dalla IBA in ciascuna area di produzione in una sala di controllo, equipaggiata per visionare i programmi da mandare in onda. Sono in funzione 14 di questi centri regionali di controllo.

Le 15 società di produzione eseguono a colori i due terzi dei loro programmi. Lo sforzo finanziario sostenuto per questo adeguamento è stato enorme: oggi esse dispongono per il solo colore di 40 studi, di circa 200 telecamere, di 60 registratori video, di 80 telecine e di 15 posti mobili di ripresa su autoveicoli o motoscafi. Certo, una struttura regionale richiede un più alto capitale industriale rispetto ad una monolitica, ma in cambio si ha l'inestimabile vantaggio della pluralità delle opinioni e della rispondenza dei programmi ai problemi regionali, esigenze che in quel paese sono vivamente sentite.

L'andamento delle vendite dei televisori e dei ricevitori radio

La Gran Bretagna, tra le nazioni che hanno un servizio regolare di televisione a colori, è quella che ha avuto il più alto indice di diffusione. Da quando sono iniziati i programmi regolari, le vendite di televisori a colori sono vistosamente aumentate di anno in anno. Altrettante ottimistiche sono le stime per il prossimo anno. Nel 1971 sono stati venduti 921.000 televisori a colori, portando a 1.700.000 gli apparecchi forniti in totale fino a quel momento, contro i 1.500.000 in Germania e i 700.000 in Francia. Nel 1972 le vendite hanno superato il milione e mezzo di pezzi. E' interessante notare che il bianco e nero non ha subito il tracollo paventato; anzi: dal '67 al '70 vi è stato addirittura un sensibile aumento delle vendite. Nel 1971 e 1972 la produzione accusava però un certo declino. Ciò a causa delle importazioni, le quali, nei primi sei mesi dello scorso anno sono state superiori del 26% rispetto al precedente periodo. Nel 1971 le vendite totali hanno raggiunto la cifra di 2.690.000 apparecchi. Nello stesso periodo in Italia ne sono stati venduti 800.000; e i nostri costruttori considerano con nostalgia questa cifra quando si guarda alle cifre del 1972. Eccellente è anche stato lo sviluppo delle vendite degli apparecchi radio: 2,6 milioni di pezzi venduti nel 1969, 3,3 milioni nel 1970, 4,9 nel 1971. Una leggera flessione hanno avuto i giradischi semplici: 610.000 unità nel 1970 contro 587.000 del 1971. Stabile a 230.000 pezzi si sono mantenuti i radiogrammofoni. Una notevole impennata è stata invece registrata per i « sistemi » complessi di diffusione audio, passati da 250.000 unità del 1970 a 600.000 dell'anno seguente. Queste cifre, che indicano le vendite, non vanno però confuse con la produzione. Delle quantità di cui si è parlato, l'industria britannica ne ha prodotto non più del 10%, essendo tutto il rimanente importato. Nei primi sei mesi del 1972 da Hong Kong sono arrivati 2 milioni di piccoli apparecchi radio, ad un prezzo medio unitario, sdoganato, di 2.900 lire. Altre imponenti quantità sono giunte dal Giappone, ad un prezzo medio di 11.500 lire, e dal Portogallo (dove la Grundig ha una fabbrica) a 14.000 lire. Altre importazioni sono state effettuate dalla Germania, dall'Olanda e dall'Irlanda. Il commercio della radio e televisione si avvantaggia in Gran Bretagna di un sistema di distribuzione che è fra i più avanzati e diffusi d'Europa. Esistono supermercati di dimensioni inusitate nel continente, esclusivamente per questo genere di prodotti, dove è possibile trovare ogni sorta di apparecchi e di componenti, tanto per il compratore occasionale quanto per l'amatore. Del resto è risaputo che l'Inghilterra fabbrica i migliori congegni giradischi e accessori per la riproduzione dell'alta fedeltà e stereofonia, oltre a possedere la più importante industria discografica europea. I piccoli apparecchi radio inoltre sono venduti anche in una grande quantità di negozi differenti, quali edicole di giornali, drogherie, profumerie, librerie. Un commercio così dettagliato è favorito dai prezzi estremamente bassi dei piccoli apparecchi, tali da renderne gli acquisti occasionali e non più programmati.

TABELLA 1

Società produttrici di programmi

1 Anglia Television Ltd, Norwich
2 ATV Network Ltd, Birmingham
3 Border Television Ltd, Carlisle
4 Channel Television, Jersey
5 Grampian Television Ltd, Aberdeen
6 Granada Television Ltd, Manchester
7 Harlech Television Ltd, Cardiff
8 London Weekend Television Ltd, Wembley
9 Scottish Television Ltd, Glasgow
10 Southern Television Ltd, Southampton
11 Thames Television Ltd, Teddington
12 Tyne Tees Television Ltd, Newcastle upon Tyne
13 Ulster Television Ltd, Belfast
14 Westward Television Ltd, Plymouth
15 Yorkshire Television Ltd, Leeds

Il sistema del noleggio

Una spinta notevole alla diffusione della televisione in generale in Gran Bretagna è data dall'originale ed efficacissimo sistema dei noleggi. Fino al 1970 i televisori a colori posti a noleggio costituivano il 75% degli apparecchi funzionanti, mentre solo il 25% era di proprietà dei teleutenti. Una percentuale così alta si spiega con le restrizioni alle vendite rateali in vigore fino a quel momento, con l'incertezza sul grado di affidabilità degli apparecchi e con la consapevolezza che la tecnologia di costruzione avrebbe certo portato ad un veloce scadimento dei primi modelli posti in commercio. Attualmente la percentuale del colore dato a noleggio è del 55%, proporzione che si avvicina a quella del bianco e nero che è del 45%, e che è stabilizzata da anni su questa cifra. Il deposito (in termini di settimane anticipate di noleggio) per un apparecchio a colori è fra le 25.000 e le 45.000 lire, a seconda del pregio dell'apparecchio, e la quota settimanale di qualche migliaio di lire, comprensiva dell'assistenza tecnica.

In Gran Bretagna ci sono dei veri colossi commerciali impegnati nell'attività di noleggio dei televisori. In genere sono legati agli stessi costruttori, come ad esempio la Thorn Electrical Industries, che è contemporaneamente il più importante costruttore di televisori e la più grande società di noleggio. Le altre grandi imprese di noleggio sono la Electronic Rental, del gruppo Philips; la Robinson Rentals, posseduta dalla « Programme Company » Granada; la Telefusion e la Rediffusion.

L'esigenza di finanziamenti di queste società è ingente; se ne ha un'idea se si considera che un televisore dato a noleggio rende i primi utili dopo tre o quattro anni. Le principali fonti di finanziamento sono le stesse industrie di televisori, le quali, secondo una stima della British Radio Equipment Association, sono esposte sotto questo aspetto per 150 miliardi di lire. Un investimento però che si sta rivelando quanto mai appropriato, visto che ha prodotto un così straordinario sviluppo industriale.

Le previsioni per il futuro

Secondo gli operatori commerciali le vendite nel 1972 dovrebbero essere state di 2,4 milioni di apparecchi a colori, più dell'intera quantità finora venduta. L'andamento degli affari sembra abbia sorpreso gli stessi costruttori. La produzione si vende prima che esca dagli stabilimenti, e spesso i compratori devono attendere a lungo prima di entrare in possesso di un televisore a colori prenotato. Nelle fabbriche si è creata la disponibilità di molti nuovi posti di lavoro. Le utenze a fine agosto dell'anno scorso erano 2,2 milioni circa per il colore e 15 milioni per il bianco e nero. Il 18% delle case britanniche è fornito di un televisore a colori; alla fine del 1973 questa percentuale potrebbe essere passata al 30%.

Cominciano intanto ad affacciarsi i primi interrogativi sulla durata di questo « exploit ». Malgrado le previsioni non individuino cadute nella curva di crescita fino al 1975, anno in cui dovrebbero esservi 6 milioni di televisori a colori in esercizio, gli industriali cominciano a preparare una strategia d'azione. La prima mossa è quella di favorire l'acquisto del secondo televisore in famiglia, magari portatile e in bianco e nero. Già nel 1970, 70.000 piccoli apparecchi furono venduti a chi proprio non poteva stare a guardare la televisione con il resto della famiglia. Nel 1971 sono stati 150.000 L'accessibilità dei prezzi favorisce questa tendenza del mercato; oggi un portatile, un Pye da 12 pollici ad esempio, costa 110.000 lire. Un'altra grande speranza è riposta nelle innovazioni tecnologiche, che promettono televisori piatti come quadri per il 1977 a prezzi estremamente ridotti.

La realizzazione di televisori a colori spessi tre o quattro centimetri, di semplicissima costruzione e dunque poco soggetti a guasti, è un obiettivo a cui diversi grossi nomi negli Stati Uniti stanno lavorando con impegno. I dettagli di questa vera e propria rivoluzione tecnologica sono tenuti segreti, perché il tempo per passare dagli studi di laboratorio alla produzione in serie sarà lungo, e perché ciascuno spera di trarre il maggior profitto dall'essere primi sul mercato con un prodotto così straordinario. La guerra dei prezzi, dicono gli americani pensando ai giapponesi, sarà deciso più sul fronte della tecnologia che su quello della manodopera a buon mercato.

Benché l'espansione del colore si sia verificata senza che quasi i costruttori premessero sul mercato, essendone anzi in un certo senso trascinati, solo da poco alcuni di loro cominciano a sostenere la domanda con la pubblicità. La Pye ha speso 75 milioni di lire nel 1971 per spingere i suoi apparecchi a colori. 85 milioni sono stati impegnati dalla Philips. Alla Rank/Bush/Murphy si preparano anche loro ad una campagna di lancio. Sempre nel 1971 quest'ultima aveva investito 145 milioni circa per sostenere la domanda dei propri apparecchi stereo. Notevoli programmi promozionali sono anche stati annunziati dalla Grundig.

I prezzi e il problema della concorrenza

Quando finora si sono citate cifre sulle vendite, si è sempre inteso esprimere la somma degli apparecchi prodotti dalle industrie britanniche più quelli importati.

Un mercato così imponente come quello che si stava creando in Gran Bretagna, e in crescita così veloce, non poteva però non attirare l'attenzione di costruttori stranieri. Nel 1970 infatti furono importati 37.000 apparecchi a colori, che salirono a 98.000 nel 1971. La penetrazione è facilitata dall'ampiezza della domanda, la quale supera la quantità di prodotto messo a disposizione dell'indu-

stria nazionale che pure è tra le più forti d'Europa. I costruttori locali più importanti sono la Thorn, la GEC, il gruppo Rank/Bush/Murphy, la Philips/Pye, la Decca, la Rediffusion e la ITT/KB. Le importazioni più consistenti provengono dal Giappone: dalla Sony (che costruisce con un sistema PAL modificato, e che per questo aveva in corso una vertenza con la AEG-Telefunken tedesca), la Hitachi e la Matsushita, che produce televisori PAL su licenza della stessa AEG-Telefunken.

Nel 1971 sono stati importati da quel paese 44.000 apparecchi per il colore, e nel 1972 devono essere stati molto di più. E' da notare che l'industria giapponese già detiene il 10% del mercato britannico degli apparecchi monocromi. Seguono per importanza le importazioni dalla Germania, principalmente della Grundig, e gli apparecchi originali Philips dall'Olanda. La situazione è diventata più seria quando, con l'ingresso nel Mercato Comune Europeo, i dazi doganali inglesi sono divenuti progressivamente più bassi.

Un flusso minore d'importazioni proviene anche dall'Austria, dalla Finlandia e dalla Svezia.

Nei resoconti ufficiali locali non si fa menzione di alcuna importazione dall'Italia, che in compenso detiene il primo posto per gli elettrodomestici bianchi. La società europea più attiva sembra essere la Grundig, che potrebbe aver chiuso il 1972 con una esportazione complessiva di 46.000 apparecchi a colori in Gran Bretagna, e che conta di far concorrenza all'industria locale anche sul campo degli apparecchi di alta qualità.

I costruttori britannici non sottovalutano il pericolo, ed hanno recentemente dato mandato alla loro associazione di chiedere al governo norme restrittive, specialmente per i prodotti di provenienza giapponese, per salvaguardare gli interessi dell'industria nazionale la quale occupa più di 100.000 addetti. Tuttavia non sono neanche eccessivamente allarmati.

Il sistema dei noleggi, come abbiamo visto, interessa la metà del mercato, e le società che vi operano sono pressocché tutte legate ai costruttori locali.

La concorrenza giapponese si fa sentire solo per gli apparecchi a piccolo schermo e di prezzo contenuto, linea che finora è stata piuttosto trascurata dai produttori britannici; essi infatti hanno preferito puntare sui 19, i 22 ed i 25 pollici, venduti mediamente a 340.000, 400.000 e 750.000 lire. Ma anche nel settore dei piccoli schermi i costruttori nazionali stanno cominciando ad approntare le loro difese; la Thorn ad esempio ha posto sul mercato un 17 pollici a 270.000 lire, e altrettanto ha fatto la Ferguson. Preoccupa quanto avvenuto sul mercato statunitense, dove la metà dei televisori in bianco e nero che si vendono sono di provenienza giapponese.

C'è un'altra ragione che mette relativamente tranquilli i costruttori britannici, specie per la linea dei grandi schermi: ed è il fatto che questi apparecchi vengono oggi venduti con un margine di utile molto largo, tale da consentire se necessario ampie manovre di prezzo. I prezzi di vendita degli apparecchi finiti sono infatti rimasti pressocché stabili da quando uscirono i primi tipi, mentre i costi di produzione, grazie alle quantità continuamente crescenti, sono scesi in misura superiore all'aumento dei costi di lavoro. Anche la spesa per i componenti è diminuita alquanto per le analoghe ragioni. La presenza di una domanda crescente, unitamente ad una disponibilità numerica inadeguata, ha creato la tipica condizione di soggezione del mercato al produttore, che può così imporre la sua politica dei prezzi con una certa facilità. Né l'offerta straniera è di consistenza tale al momento da portare un reale elemento di equilibrio.

Una condizione di mercato che avrebbe potuto porgere ai costruttori italiani un'occasione preziosa per tentare la scalata ad un nuovo successo, dopo quello che fu così brillante degli elettrodomestici. Occasione però che potrebbe non essere del tutto perduta, se il nostro governo saprà prendere le giuste decisioni e i nostri imprenditori ritrovare il gusto del rischio.

Si ringrazia la British Broadcasting Corporation, la Independent Broadcasting Authority e il Financial Times per parte dei dati pubblicati in questo articolo.

Amplificatore di potenza TV-AUF

D. Burkhart - a cura di G. Rebora

La Rohde & Schwarz ha prodotto l'AUF per applicazioni nel campo TV-Bande IV/V. Esso può essere utilizzato per molti problemi di misura nel campo RF della televisione. Questo amplificatore funziona sul suo completo campo di frequenze senza necessità di accordo ed è quindi utilizzabile nella tecnica di misure con vobulazione.

Amplificatore di potenza TV - AUF

L'amplificatore lineare a banda larga (fig. 1) è stato progettato per il suo uso in TV nelle Bande IV e V (465÷960 MHz), ha un guadagno di 35 dB, fornendo una massima potenza di picco sul sincronismo di 1 W con un segnale modulato negativamente e una potenza di picco di 0,9 W con modulazione positiva (corrispondente al livello del bianco).

Poichè l'amplificatore non richiede alcun accordo, è particolarmente indicato nelle misure di laboratorio o di produzione, cioè dove si manifestano sovente cambiamenti di frequenza. Queste caratteristiche rendono l'AUF indispensabile per misure con la tecnica di vobulazione.

La potenza di uscita è mantenuta ad un livello regolabile mediante un circuito ALC. Nel funzionamento con vobulatore, il livello di uscita è mantenuto ad un valore medio costante, mentre nel funzionamento normale lo strumento indica il valore di picco. In tal modo le variazioni ampiezza-frequenza del segnale pilota o del guadagno sono automaticamente compensate. Lo strumento AUF, pur fornendo una notevole potenza in uscita, funziona in classe A. Esso gode di una eccellente linearità ed una effettiva soppressione dei prodotti di intermodulazione.

La distorsione di non linearità è del 5% per la massima potenza di uscita ed il punto di intersezione per i prodotti di intermodulazione del terzo ordine si trova a + 43 dBm. Allorquando si misuri in accordo con le specifiche standard imposte dalle autorità postali tedesche (metodo dei tre segnali con livelli di − 8, − 10, − 16 dB) e riferendosi alla potenza di picco dei sincronismi di 1 W, si ottiene una soppressione di 51 dB per i prodotti di intermodulazione presenti nel canale televisivo sotto misura.

La fase differenziale è sempre inferiore ai 3° durante una qualsiasi variazione della modulazione entro i limiti dati dalla specifica.

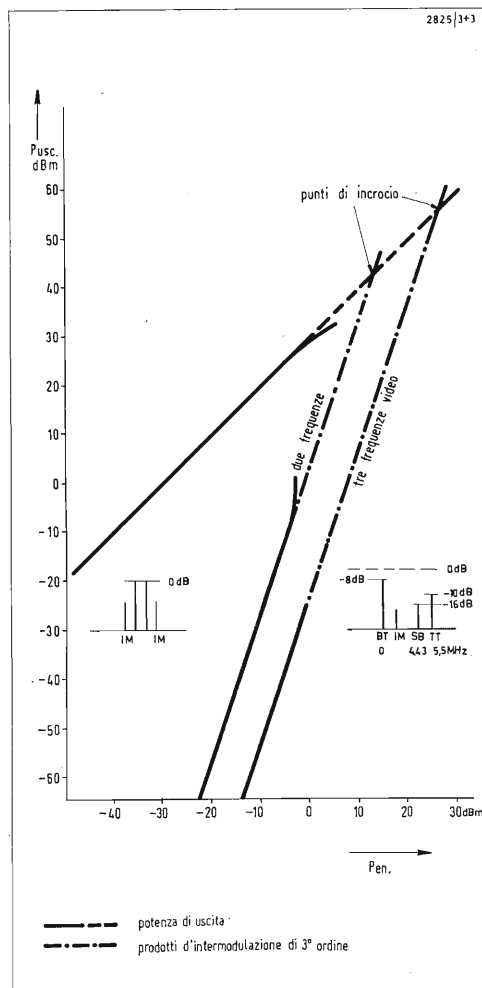
I valori forniti per il guadagno e la fase differenziali si riferiscono alle prestazioni di un sistema di misura costituito da un generatore di segnali TV-SDFA, un amplificatore di potenza AUF e un demodulatore TV-AMF.

Fig. 1 - Amplificatore di potenza TV-AUF.

Applicazioni tipiche

Prova di stadi finali di trasmettitori.

L'alto livello di uscita dell'amplificatore può essere utilizzato direttamente per pilotare gli stadi finali di un trasmettitore durante le prove. Utilizzando il generatore di segnali TV-SDFA e l'AUF (fig. 3) è molto facile variare la frequenza poichè, con la sua banda larga, non occorre alcun accordo dell'amplificatore. In tale situazione occorre tener presente che lo SDFA non incorpora alcun filtro di Nyquist, cosicchè all'uscita si ha un segnale DSB-modulato.

Fig. 2 - Prestazioni dell'amplificatore. - a) potenza in uscita. - b) prodotti di intermodulazione del 3° ordine.

L'eccellente linearità e la trascurabile fase differenziale dell'amplificatore rende possibile la misura delle prestazioni dello stadio finale del trasmettitore. La valutazione può essere eseguita come nel caso di un trasmettitore completo, usando il demodulatore TV-AMS e lo strumento fase/guadagno differenziale PVF. (fig. 4).

Miglioramento del campo dinamico del Polyskop III - SWOB.

Il campo dinamico può essere considerevolmente migliorato per la prova di componenti passivi quando si utilizzi l'AUF in unione al vobulatore sopra menzionato. L'amplificatore aumenta il segnale all'uscita dello SWOB ad un livello di 5 V ed al medesimo tempo regola l'ampiezza all'uscita. In tal modo si può utilizzare il campo dinamico di 60 dB del cassettino lin/log del Polyskop III per la prova di componenti che non abbiano una amplificazione inerente quali filtri, diplexer, linee e connettori, antenne e sottoassiemi passivi. Per tali scopi l'amplificatore ha una seconda costante di tempo di regolazione più breve, cosicchè durante le rapide variazioni di frequenza le fluttuazioni del livello della potenza in uscita possono essere ricuperate. La fig. 5 illustra la risposta in frequenza di due filtri misurata con tale metodo.

Impiego come preamplificatore per il rivelatore.

La prova dei sottoassiemi con un livello di uscita relativamente basso diviene più difficile quando si richiede una elevata precisione poichè per avere una rivelazione lineare occorre un segnale a livello elevato. Allo scopo di provare tali componenti, per es. amplificatori di antenna, il livello del segnale deve essere portato ad un valore tale da poter avere una rivelazione lineare. Un requisito è che nessuna altra distorsione deve essere introdotta sul segnale durante l'amplificazione. Per tali amplificazioni l'AUF può dare la necessaria amplificazione, mentre il rivelatore TV-AMF rivelerà il segnale modulato.

Impiego come amplificatore di segnali di prova per banchi di prova.

Nel corso della produzione di apparecchiature televisive è necessario alimentare il sistema di prova con appropriati segnali. Occorre quindi prima di tutto utilizzare parecchi generatori di segnali SBTF per i canali TV ed applicarli tramite una rete a stella alla linea comune.

Mediante una identica reta a stella, i segnali trasmessi possono essere distribuiti ai sistemi di prova. Se le distanze fra i generatori dei segnali e i banchi di prova sono notevoli, l'attenuazione introdotta delle reti a stella e dal cavo di collegamento potrà ridurre i segnali trasmessi ad un livello inaccettabile. In tali situazioni l'amplificatore di potenza a larga banda AUF potrà essere utilizzato per compensare l'attenuazione, ed al medesimo tempo si potrà aumentare il numero di collegamenti.

La risposta a banda larga dell'amplificatore rende possibile l'amplificazione simultanea di parecchi canali in Banda IV/V con una interazione fra i diversi canali veramente trascurabile. La modulazione indesiderata di una portante non modulata è inferiore all'1% del segnale presente in un canale modulato simultaneamente.

Misura di ritardo di gruppo per segnali ad alto livello.

Grazie alla banda larga dell'AUF, esso ben poco influisce sul ritardo di gruppo. L'amplificatore può quindi essere usato per l'amplificazione del segnale TV generato dal SDFA per le misure del ritardo di gruppo mediante l'apparato LFM. La combinazione del generatore di segnali TV-SDFA e l'amplificatore AUF ha un ritardo di gruppo inerente di 5 μsec entro un qualsiasi canale.

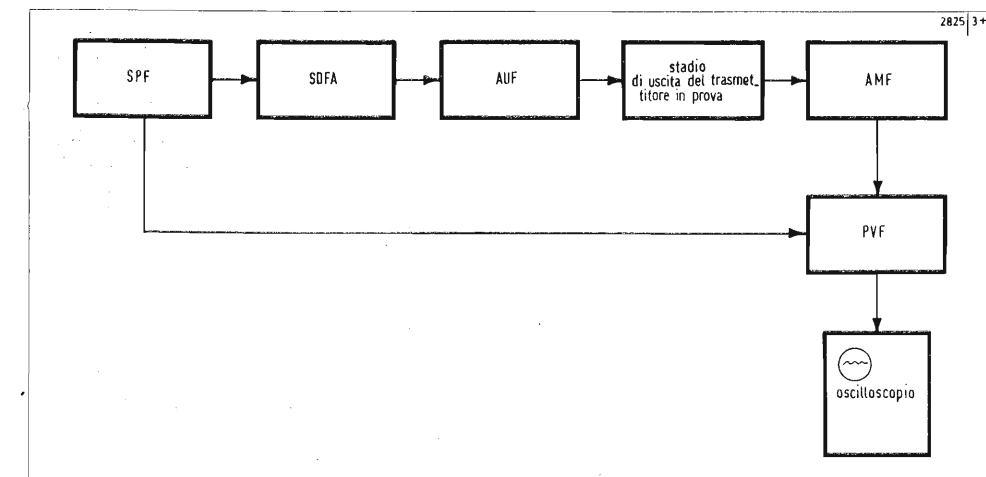
La misura del ritardo di gruppo è eseguita con il metodo della frequenza-sonda. L'uscita del generatore di segnali è modulata internamente con il segnale « frequenza-sonda » e dopo essere stato amplificato dall'AUF è applicato al componente sotto prova. L'uscita da questo ultimo è rivelata ed il segnale ricostruito è applicato all'insieme per la misura del ritardo di gruppo.

Estensione del campo di frequenze di un sintetizzatore decadico.

I sintetizzatori decadici NO25M, MS 100 M, o SMDH seguiti dall'SMDV o il generatore decadico di segnali SMDW pos-

GRUNDIG HiFi una scelta sicura!
quadro
studio 2040 hifi
GRUNDIG

Fig. 3 - Generatore di segnali TV-SDFA con l'amplificatore di potenza TV-AUF.

Fig. 4 - Sistema per la misura dello stadio finale di un trasmettitore TV - con generatore di segnale video campione SPF, generatore di segnali TV-SDFA, amplificatore di potenza AUF, demodulatore TV-AMF, strumento fase/guadagno differenziale PVF.

sono generare frequenze sino ai 500 MHz. Questo campo può essere esteso sino ai 1000 MHz facendo uso del duplicatore di frequenza XVE. La perdita di trasmissione di quest'ultimo strumento (massima 13 dB) può essere compensata dall'amplificatore a larga banda AUF; esso può essere impiegato per tale scopo sino a 1000 MHz.

Esso è così utilizzabile come generatore di segnali controllato a cristallo con una tensione di uscita di 7 Veff. Il segnale in uscita è anche utilizzabile per sincronizzare generatori di segnali nel campo delle microonde mediante l'ausilio di un sincronizzatore XKG ed un generatore mescolatore di armoniche XME.

Impiego come preamplificatore universale.

Indipendentemente dalle applicazioni sopra elencate l'AUF può essere utilizzato come preamplificatore universale. Il fattore di rumore è di 11 dB e così è possibile avera un buon rapporto *S/N* per segnali a basso livello che debbano essere amplificati.

Teoria del circuito e descrizione.

Uno stadio amplificatore lineare in classe A mostra una distorsione che cresce al crescere della potenza. Alle alte frequenze, in particolare, i transistori di potenza sono poco adatti a fornire potenze di uscita di 1 W. La resistenza di base di tali transistori di potenza per alte frequenze è compresa fra 0,5 e 2 Ω, mentre una induttanza con una resistenza di uno o due volte questo valore si trova messa in serie con la base. L'adattamento su di una banda larga di questa impedenza per una impedenza caratteristica standard è quindi non realizzabile.

Allo scopo di ottenere una buona linearità ad alti livelli di uscita, si possono collegare in parallelo parecchi transistori. Nel'AUF, due stadi amplificatori sono collegati in parallelo utilizzando accoppiatori direzionali 3 dB sia all'ingresso, sia all'uscita. Per questo metodo, i transistori sono adattati, mediante una rete reattiva, per 50 Ω (fig. 6). Questo tipo di combinazione fornisce un migliore adattamento sia all'ingresso, sia all'uscita. Poichè non è possibile raggiungere l'adatta-

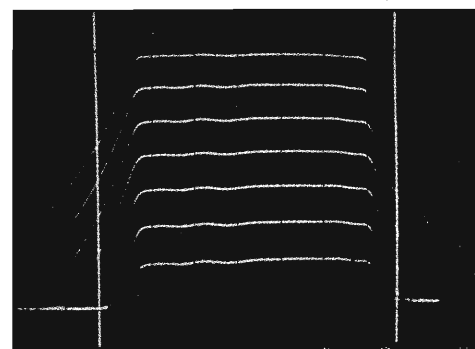



Fig. 5 - Misura della risposta in frequenza con POLYSCOP III-SWOB e amplificatore di potenza TV-AUF - Sinistra: filtro passa banda 615-690 MHz con incrementi di 10 dB - Destra: filtro arresta banda a 616 MHz, scala verticale 10 dB/div (filtro passa basso PTU, inserito).

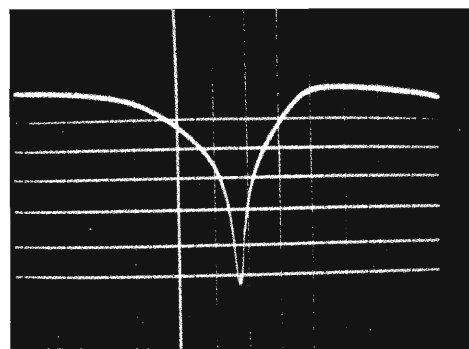
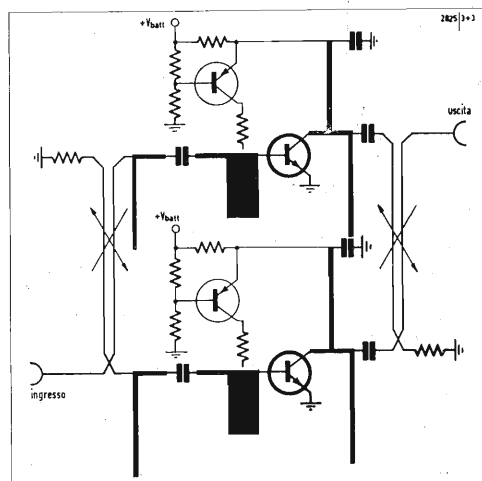



Fig. 6 - Schema di un doppio stadio - amplificatore: stabilizzazione del punto di lavoro.

mento ideale, nei singoli stadi avvengono riflessioni.

All'ingresso, tuttavia, il doppio spostamento di fase che avviene nell'accoppiatore direzionale fa si che queste riflessioni siano in opposizione di fase e così tendono a cancellarsi.

Ciò si fonda sulla supposizione, che è generalmente vera, che ambedue gli stadi abbiano la medesima impedenza.

La larghezza di banda di questo circuito è limitata al campo di frequenza dell'accoppiatore direzionale. Per accoppiatori di un solo stadio il campo di frequenza è di poco superiore all'ottava: cioè un campo da 465 a 960 MHz nel caso dell'AUF. Onde ottenere la potenza di uscita è necessario collegare in parallelo quattro transistori nello stadio di uscita. Ciò è reso possibile usando una seconda coppia di accoppiatori direzionali a 3 dB, la quale alimenta due stadi completi ciascuno dei quali consiste in due singoli stadi connessi in parallelo e successivamente combina le uscite amplificate. I circuiti di adattamento e le linee di accoppiamento sono del tipo su circuito stampato (etched, strip-line). Queste sono pertanto costruite con tolleranze molto strette cosicchè non vi è necessità di alcuna regolazione dell'amplificatore.

Lo stadio di uscita contiene un accoppiatore direzionale mediante il quale l'onda incidente sulla linea di uscita è misurata e, dopo amplificazione, visualizzata mediante uno strumento. Lo strumento risponde ai valori di picco della modulazione del segnale. L'accoppiatore direzionale nel circuito dello strumento ha due stadi, cosicchè la risposta in frequenza è ridotta e così si ottiene un basso errore di indicazione di $\pm$ 1 dB.

L'onda incidente è proporzionale alla potenza nel carico quando l'uscita è correttamente caricata. Con un carico non adattato la potenza nel medesimo è ridotta in funzione della potenza riflessa.

La regolazione dell'uscita è anche ottenuta mediante l'accoppiatore direzionale nel circuito di misura ed un attenuatore a diodo-PIN. La regolazione ha un campo di 20 dB ed è variabile mediante un potenziometro. Quando la regolazione è in posizione « OFF », il potenziometro può essere impiegato per controllare manualmente il guadagno, cioè l'uscita.

da "News From Rohde e Schwarz" n. 57

Come diventare radioamatori spendendo pochi soldi (1ª parte)

Radius

Dopo una trasmissione TV di Rischiatutto, in cui si è parlato della attività dei Radioamatori, siamo stati inondati di lettere in cui sono espressi desideri vari, che sintetizzati, nella maggioranza sono così riassumibili:

– Molti vorrebbero svolgere questa attività, in regola però, con la legge.

– La maggioranza è allarmata dai prezzi commerciali di una completa stazione di amatore e pertanto vorrebbe autocostruirsi molte parti.

– Anche con l'autocostruzione, i costi dovrebbero essere molto contenuti; fra l'altro un'alta percentuale di richiedenti è costituita da studenti e da pensionati.

Per il primo quesito occorre indirizzarsi all'A.R.I.: (*) qualsiasi richiedente, anche se non è socio, nè intende divenirlo, riceve una documentazione completa (gratuita) in cui è spiegato:

– Cosa è il radiantismo, e come si effettuano i collegamenti di amatore;

– A chi si deve indirizzare la domanda per il conseguimento della Patente di Radioamatore;

– Quale è il programma di esami per ottenere la Patente;

– Quali sono le modalità per ottenere la Licenza di Trasmissione, una volta superato l'esame per il conseguimento della Patente. Fra l'altro facciamo notare che l'Esame è facilissimo, tant'è vero che per esservi ammesso il candidato non deve esibire alcun titolo di studio: è sufficiente che sappia leggere e scrivere.

Circa il secondo argomento, non possiamo che essere d'accordo: l'impiego della fonia, invece della telegrafia Morse (largamente praticata nei Paesi stranieri) rende il Radiantismo costoso, perché occorrono trasmettitori e ricevitori di qualità superiore alla media, per poter lavorare sulle bande RF, e realizzare dei buoni collegamenti a grande distanza.

La risposta al terzo quesito è la continuazione di quanto sopra: il modo più economico di diventare OM è, oggi, come ieri, quello di imparare la telegrafia Morse: bastano 2 ore al giorno di applicazione, per due settimane, per « avere il Mondo a portata di mano ». Infatti sono sufficienti semplici apparati ed un'antenna tesa fra due palazzi in un cortile cittadino, per realizzare magnifici *QSO* fino agli antipodi e, siccome su 5 OM stranieri 3 praticano la telegrafia, basta fare un *CQ* in una gamma, quando la propagazione è aperta, per avere non una sola, ma anche troppe risposte!

Il ricevitore per i collegamenti telegrafici, non deve avere caratteristiche di eccezione, i buoni surplus militari americani, tuttora reperibili in Italia dalle 30 alle 50 mila lire (BC312 e simili) « vanno » benissimo. La costruzione di un modesto convertitore per ricevere anche la gamma dei 21 MHz è alla portata di qualsiasi principiante non del tutto sprovveduto. Parliamo dei 21 MHz per tre motivi, in primo luogo perché la maggior parte dei surplus non scende al disotto dei 15 o 18 MHz; poi perchè i 21 MHz sono una gamma eccellente per i collegamenti a grande distanza, ed infine perchè essendo il sole nel periodo di bassa attività, le previsioni di apertura dalla gamma 28 MHz, per i prossimi 5 anni saranno sempre più sporadiche. Quando il ciclo undecennale delle macchie solari si avvicinerà ai « massimi», i principianti di oggi non saranno più tali, ed allora il discorso sarà diverso. Seguendo questa « filosofia », cominciamo col descrivere oggi, un trasmettitore telegrafico con oscillatore a frequenza variabile, costituito da tre transistori, tre tubi ed una manciata di diodi: tutti materiali facilmente reperibili presso i grandi empori di prodotti radiotecnici, a prezzi veramente accessibili. Per quanto riguarda il telaio e le lavorazioni meccaniche, qualsiasi hobbysta conosce un mucchio di accorgimenti per lavorare l'alluminio, e dove non arriva lui, c'è sempre l'aiuto dell'amico meccanico.

Un trasmettitore telegrafico economico di alta efficienza

I concetti informatori di questo progetto sono economia e semplicità: l'oscillatore a frequenza variabile, con due transistori, genera un segnale molto stabile, alle frequenze di 3,5 o 7 MHz. Segue uno stadio amplificatore a transistore, accordato su uno delle due suddette gamme, senza alcuna commutazione. A questo punto, il livello di potenza è tale da poter pilotare un tubo (serie TV, amplificatore video) che oltre a lavorare come semplice amplificatore sulle due gamme più basse, opera come duplicatore per l'emissione su 14 MHz e come triplicatore di frequenza per trasmettere sui 21 MHz. Il segnale di poco più di un watt viene applicato ad uno speciale tetrodo di potenza del tipo impiegato come amplificatore di riga nei televisori. Sebbene il tubo lavori in classe AB_1 senza corrente di griglia, e quindi praticamente senza consumare potenza dal pilota; gli impulsi di RF in entrata riescono a fare circolare forti correnti anodiche, tali da realizzare una potenza utile di 140 watt, sebbene la tensione anodica non sia neppure 900 volt.

L'oscillatore a frequenza variabile

Lo schema elettrico del trasmettitore completo è in figura 1, però in effetti l'oscillatore ed il suo separatore sono montati all'interno di una scatoletta di alluminio. Il transistore Q_1, grazie alla commutazione delle bobine, viene fatto oscillare sui 3,5 oppure sui 7 MHz, – Col doppio variabile C_1 si possono coprire, con un certo margine, le sottobande telegrafia di ciascuna delle 4 gamme radiantistiche, nelle quali è possibile l'emissione. In parallelo alle due bobine, che determinano le frequenze-base, sono poste capacità fisse a mica argentata di ottima qualità, di valore piuttosto alto, allo scopo di assicurare la massima stabilità della frequenza emessa, sia durante la manipolazione, sia negli intervalli fra una tornata e l'altra del *QSO*. In effetti anche nella gamma più alta, dove tanto la frequenza di emissione quanto le eventuali deviazioni, sono moltiplicate per tre, non si riscontra nè « pigolio » della nota, nè deriva di frequenza a breve termine. La deriva a lungo termine è lentissima: dopo due ore di funzionamento, nella gamma 21 MHz, si rileva uno slittamento di frequenza di 100 Hz; fra l'altro vale osservare che la maggior parte dello slittamento si verifica nei primi due minuti, per effetto del riscaldamento di

(*) Associazione Radiotecnica Italiana - 20124 Milano via Scarlatti 31.

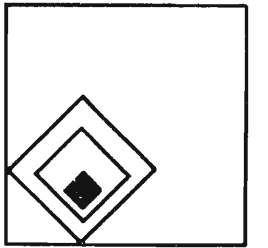
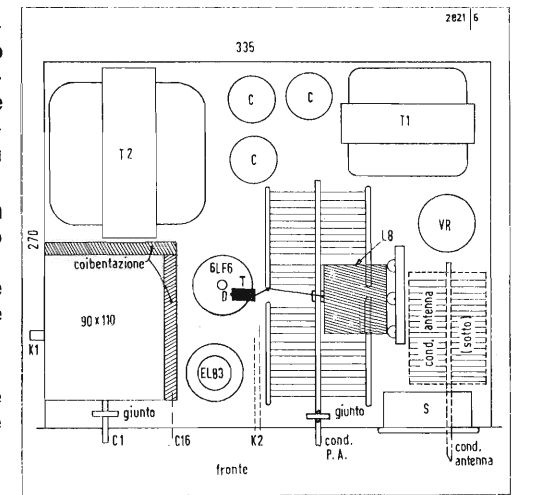
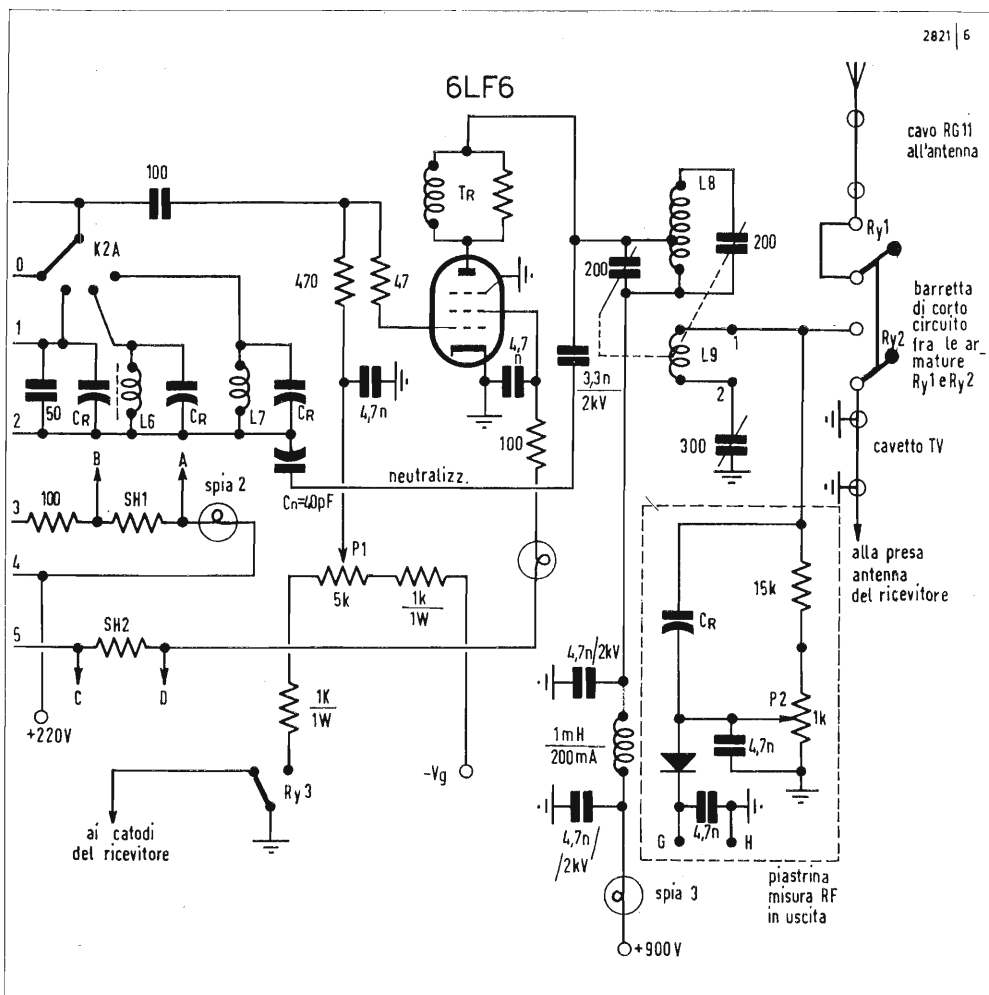
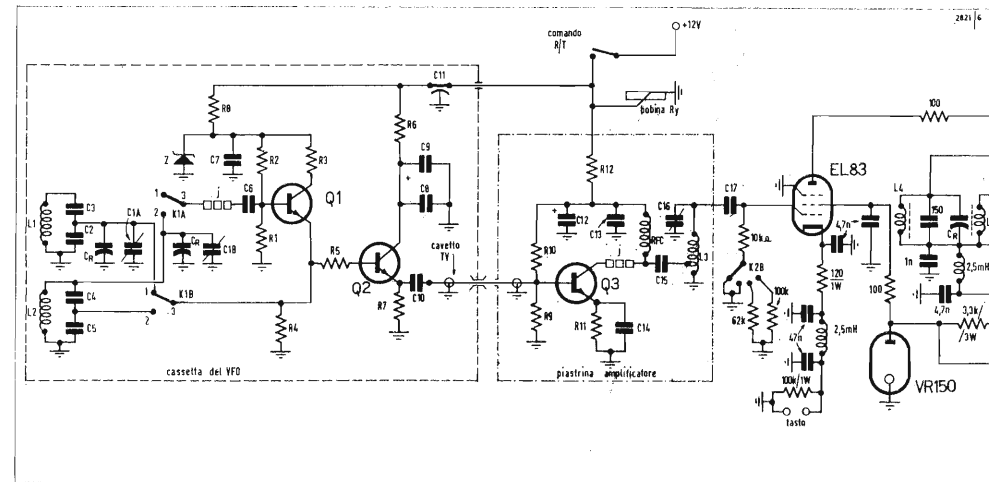



Fig. 1 - Schema elettrico del trasmettitore da 180 W ingresso: per le licenze di 2ª Classe la potenza ingresso deve essere limitata a 150 W (per motivi legali). Per le licenze di 3ª Classe la potenza deve essere limitata a 200 W per assicurare una buona durata del tubo finale. Componenti i cui valori non sono segnati sullo schema: C_1 = doppio condensatore variabile ad aria da 100 + 100 pF (Jacson GBC); C_{16} = variabile ad aria per ricevitorini giapponesi: 180 + 80 pF collegati in parallelo (Art. 9/22 Marcucci); C_2 = 1000 pF condensatore in mica argentata a custodia epossidica; C_3 = 1200 pF condensatore in mica argentata a custodia epossidica; C_4 = 1300 pF condensatore in mica argentata a custodia epossidica; C_5 = 1800 pF condensatore in mica argentata a custodia epossidica; C_6 = 1000 pF condensatore in mica argentata a custodia epossidica; C_{10} e C_{17} = 47 pF condensatore in mica argentata a custodia epossidica; *CR* = Condensatori ceramici regolabili a cacciavite; C_7 = C_8 condensatori in poliestere metallizzato da 100 n oppure ceramici a dischetto; C_9 = C_{12} Condensatori da 5µF/25 Vl) elettrolitici; C_{11} = Condensatore ceramico passante da 1000 pF (artic. 3/1318B Marcucci); K_1 commutatore ceramico 1 wafer 2 posizioni; *Z* diodo Zener da 9,1 volt 1N713A o simile; *RFC* bobina d'impedenza RF da 50 µH; P_1 = potenziometro a filo da 5 kΩ; P_2 = potenziometro miniatura a cacciavite per montaggio su piastrine da 1 kΩ (art. 4/5 Marcucci o simil.); Q_1 transistore UHF 2N3866 (GBC); Q_2 transistore UHF 2N708 (GBC); Q_3 transistore UHF 2N2102 (GBC); R_1 27 kΩ resistenza stratificata in ceramica da 0,5 W; R_2 56 kΩ resistenza stratificata in ceramica da 0,5 W; R_3 = R_6 = R_{11} 100 Ω resistenza stratificata in ceramica da 0,5 W; R_4 = R_5 = 1000 Ωresistenza stratificata in ceramica da 0,5 W; R_9 = 1000 Ω resistenza stratificata in ceramica da 0,5 W; R_7 = 470 Ωresistenza stratificata in ceramica da 0,5 W; R_8 = 220/1 W resistenza stratificata in ceramica da 0,5 W; R_{10} = 10 kΩ resistenza stratificata in ceramica da 0,5 W; R_{11} = R_{12} 10 Ω resistenza stratificata in ceramica da 0,5 W; *R/T* interruttore a levetta miniatura comando RIC/TRASM; K_2 commutatore in bachelite fenolica 2 Wafer - 4 posizioni; K_3 commutat. miniatura 5 pos. 2 vie (art. 6/119 Marcucci).

Q_1 e Q_2. I transistori indicati, di tipo corrente, sono degli *NPN*; nel caso si vogliano sostituire con altri tipi, ricordare che per avere una regolare oscillazione, con circuiti risonanti fortemente caricati capacitivamente, il « Beta » ossia in pratica, il guadagno dei transistori, deve essere elevato. Per smorzare oscillazioni spurie ad altissima frequenza (VHF) fra C_6 e la spazzola del commutatore K_1 è stata posta una trappola (*J*) consistente in tre perline di ferrite infilate in un pezzetto di filo lungo 1 cm, del diametro di 1 mm. Anche la R_5 sul collettore di Q_1 ha lo scopo di bloccare oscillazioni spurie.

L'accoppiamento fra Q_1 e Q_2 è diretto, la resistenza di emettitore R_4 e la R_5 forniscono il potenziale per la polarizzazione di base di Q_2.

Q_2 è uno stadio separatore, con uscita di emettitore; sul circuito del collettore, due condensatori in parallelo C_8 e C_9, provvedono a fugare le frequenze alte e ad impedire eventuali oscillazioni di bassa frequenza. C_{11} è un condensatore ceramico di tipo « passante » fissato alla parete della cassetta di alluminio, esso ha lo scopo di impedire alla RF amplificata dai tubi di rientrare nello oscillatore attraverso il lungo filo della alimentazione a 12 volt. Il condensatore C_{10}, che trasferisce la RF da Q_2 a Q_3, ha una capacità eccezionalmente piccola (47 pF) allo scopo di isolare l'oscillatore dal carico (instabile) rappresentato da Q_3 e dal successivo stadio (EL83) manipolato sul catodo.

Gli amplificatori intermedi

Q_3 è un amplificatore sintonizzabile su 3,5 e 7 MHz, mediante C_{16} e la L_3. Anche su questo transistore è stata messa una *J* simile a quella impiegata per Q_1, trappola per le VHF. Q_3 ha una impedenza di uscita relativamente bassa, per questo motivo il suo collettore è collegato ad una presa di L_3, in modo da realizzare un buon adattamento di impedenza verso la griglia del tubo EL83, la cui impedenza di ingresso è piuttosto alta, sebbene lo stadio funzioni in classe *C* e sia prevista una certa corrente di griglia. Lo stadio amplificatore-moltiplicatore con tubo EL83 viene accordato, mediante il commutatore K_2, su una delle 4 frequenze di emissione, nel circuito anodico non vi è un vero e proprio condensatore variabile, ma ogni bobina, in sede di messa a punto, viene accordata, mediante il nucleo ed il compensatore, al centro della sottobanda grafia di ciascuna gamma.

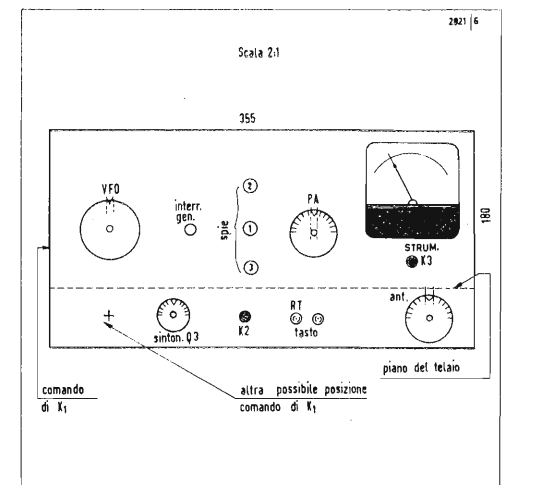
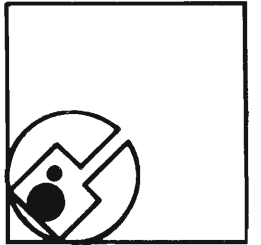
Una seconda sezione di K_2 aumenta la resistenza di griglia della EL83 in modo che il tubo possa operare come amplificatore nelle due gamme più basse e come moltiplicatore di frequenza nelle altre due.

Il tubo EL83 è manipolato di catodo: a tasto aperto, si trova sulle parti metalliche un certo potenziale. Per evitare scosse fastidiose si consiglia di coprire i contatti con una scatoletta di polistirolo, di collegare la barra del tasto a massa. Fra l'altro su tale scatoletta, si può mettere l'interruttore/deviatore a levetta per passare dalla ricezione alla trasmissione. Chi abbia una certa simpatia per i relays può manipolare attraverso un relays, che deve essere a bassa inerzia, per non distorcere il segnale Morse, e può usare un secondo relay ad alta resistenza, con condensatori in parallelo, per passare automaticamente dalla ricezione alla trasmissione, quando si preme il tasto. In serie al filo del tasto vi è una piccola impedenza con due condensatori in parallelo, si tratta di un filtro per rendere « pulita » la manipolazione telegrafica; questo filtro va messo entro una piccola scatola metallica, posta sotto il telaio; è bene che il filo che collega il tasto alla bussola del pannello e questa al catodo della EL83 sia schermato: impiegare cavetto schermato per BF.

Lo stadio finale di potenza

Il tubo raccomandato è il 6LF6, però vanno egualmente bene il 6LQ6 e il ben noto 6KD6 adoperato largamente nei ricetrasmettitori di provenienza nipponica.

Si tratta di tetrodi speciali, in cui il picco di corrente anodica si verifica quando la griglia pilota è a potenziale zero o leggermente positiva; quindi con essi, gli stadi di potenza operano in classe AB_1 ad alto rendimento, la generazione di armoniche è bassissima, quindi non sono da temere le interferenze alla TV prodotte dagli amplificatori in classe *C*, la

Fig. 2 - *A*) Piano del telaio: dimensioni 335 x x 270 mm, altezza telaio 50 mm; *B*) Pannello frontale 355 x 180 mm.

cui percentuale di distorsione è molto alta. Naturalmente le condizioni ottimali e anche le minime interferenze sono subordinate ad una corretta messa a punto, ad un buon accordo e carico di antenna, ad una moderata eccitazione. Fra l'altro, siccome il tubo con 140 W resi, in telegrafia, lavora al limite delle sue prestazioni, l'eccesso di eccitazione per avere qualche watt RF in più, accorcia apprezzabilmente la vita del tubo stesso.

Il circuito di accordo dell'anodo del tubo EL83 è anche il circuito risonante di griglia dell'amplificatore finale (P.A.). Le forti capacità di ingresso e di uscita del tubo rendono necessaria la neutralizzazione, per impedire autooscillazioni, tale neutralizzazione si ottiene con un partitore capacitivo fra il circuito di anodo ed il ritorno comune delle 4 bobine collegate al $K_2(A)$.

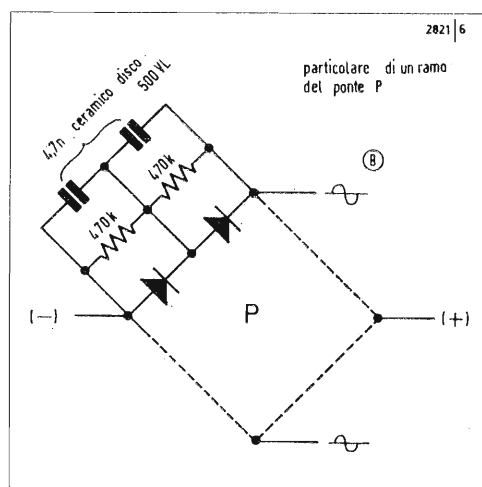
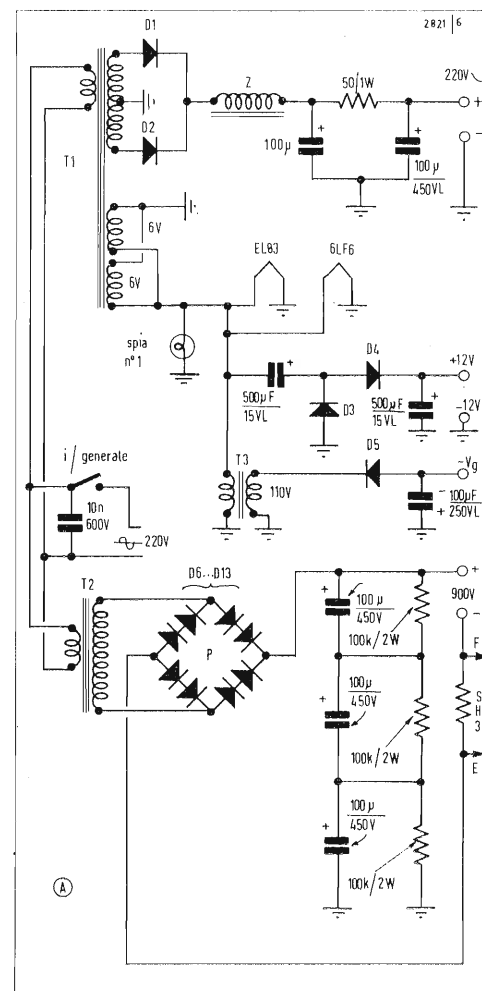
La polarizzazione di lavoro viene fissata in sede di messa a punto, mediante l'apposito potenziometro, il $-Vg$ deve essere tale da far circolare circa 10 mA di corrente anodica, quando il tasto è alzato. Quando si passa in ricezione la spazzola del relay di antenna che mette a massa i ritorni del ricevitore, toglie la massa al partitore resistivo della polarizzazione e questa sale dalla tensione determinata dal potenziometro, ad un valore molto più alto, che mette all'interdizione la corrente anodica. Con questo artificio si hanno due vantaggi: si permette al tubo di raffreddarsi meglio, durante la ricezione; si sopprime quel leggero « rumore di valvola » prodotto dalla circolazione della sia pur debole corrente anodica, che entrando nel ricevitore, tenderebbe a mascherare i segnali più deboli. La tensione di griglia schermo, di soli 150 V, viene regolata da un tubo a gas VR150, unitamente al potenziale per la griglia schermo dell'EL83, in serie alla griglia schermo del P.A. troviamo una piccola lampada da 6 V/50 mA, che ha il compito di fusibile, per interrompere la corrente, nel caso venisse a mancare il potenziale anodico. Anche in serie all'anodo vi è una lampadina da 300 mA, col compito di fusibile, e di indicatore visivo. Ambedue le lampadine debbono avere il portalampade ben isolato, poichè in commercio non si trovano componenti del genere, si monti un portalampade su piastrina di plexyglas e si lasci un paio di cm di plexy fra la parte metallica e la vite di fissaggio, perchè nel caso della corrente anodica, il potenziale a vuoto si avvicina ai 1000 volt.

Lo strumento da pannello è dotato di commutatore, esso misura la corrente anodica dell'EL83, la corrente anodica del P.A.; la corrente di griglia schermo del P.A. – nella quarta posizione il commutatore K_3 riceve un debole potenziale dal circuito di accordo di antenna e si ha così, una indicazione relativa del « carico » anodico. K_3 ha pure una quinta posizione, in essa lo strumento è escluso, infatti per i delicati equipaggi mobili dei milliamperometri, lo sbattacchiamento continuo durante la manipolazione non è affatto salutare.

Il circuito volano anodico del P.A.

Chi abbia un po' di pratica di schemi di trasmettitori, noterà subito che si tratta di una combinazione piuttosto particolare. Questo volano infatti, è detto « Multiband Tuner » e copre le gamme radiantistiche RF (onde corte) senza richiedere né commutazione, né sostituzione delle bobine.

Ideato dal King della National Co. (USA), ebbe a suo tempo poca fortuna, perché per ottenere la combinazione multibanda, si deve sacrificare il Q del circuito caricato dall'antenna: a quel tempo i trasmettitori, a causa delle caratteristiche dei tubi, lavoravano in classe C per un rendimento elevato. Poiché la

Fig. 3 - Schema elettrico dei circuiti di alimentazione, montati nello stesso telaio del trasmettitore: T_1, T_2, T_3 vedi testo: $D_1 = D_2$ = SD96 o simil (GBC); $D_3 = D_4$ = SD91 o simil (GBC); D_5 = SD94 o simil. (GBC); D_6 fino a D_{13} n: 8 diodi SD96S o simil (GBC) montati in modo da formare il ponte P; Z bobina d'arresto di circa 4 H, può essere il primario di un vecchio trasformatore per altoparlanti; i/gen = interruttore di rete con illuminazione (art. 6/623 Marcucci); SH3 = shunt misura corrente anodica P. A vedi testo.

irradiazione della armoniche che il tubo in classe C produce è strettamente connessa al Q del volano anodico, il Tuner multibanda venne condannato come nemico della TV, al suo posto venne messo il popolare filtro pi-greco, che peraltro non è del tutto innocente, perchè le armoniche, se ci sono, le fa passare pure lui, sia pur in maniera minore.

I tubi come quello da noi impiegato, hanno forti capacità di uscita e basse resistenze di carico, con essi il pi-greco diventa problematico alle alte frequenze, per le capacità parassite; nella gamma più bassa per la forte capacità necessaria. D'altra parte, il tubo in AB_1 opera come amplificatore lineare e, almeno teoricamente, non genera armoniche; quindi come alternativa al pi-greco, è tornato di moda il multiband-tuner, dato che nessuno vorrebbe tornare alle bobine intercambiabili, che sarebbero la soluzione ideale per conciliare le esigenze di questi tubi a bassa resistenza di carico, col desiderio di mantenere il Q costante, in tutte le gamme. Le nostre esperienze col multiband sono state positive, pertanto ve lo proponiamo. Dal punto di vista del costo, si elimina lo speciale commutatore del pi-greco, però occorre un condensatore a doppio statore; dal punto di vista costruttivo è più semplice, perchè abbiamo una sola bobina a presa centrale. Le costanti del circuito sono calcolate in modo che non si può avere la contemporanea emissione su due gamme; quando è accordato su una gamma, esso ha una buona rejezione per le altre frequenze correlate armonicamente.

L'unica particolarità, che peraltro non disturba nel nostro caso, è che per un Q al valore ottimo nella gamma 3,5 MHz, abbiamo un Q più basso dell'ottimo nella gamma 7 MHz; un Q maggiore dell'ottimo sulla gamma 14 MHz, e di nuovo Q ottimo sui 21 MHz.

Le gamme 3,5 e 14 MHz vengono sintonizzate col variabile verso le capacità alte; mentre le gamme 7 e 21 MHz si sintonizzano col variabile verso le capacità minori. Calcolando accuratamente la bobina (L_8) si realizza fra le due metà, un coefficiente di mutua induzione di 0,3; questo coefficiente e la combinazione circuitale, permettono di trasformare il rapporto di frequenze 2,5: 1 normalmente offerto da un condensatore variabile montato in condizioni normali; nel rapporto 6,25 : 1 che è il minimo indispensabile per abbracciare le 4 gamme RF. In effetti la copertura risulta maggiore se si accetta un « vuoto » fra 10 e 12 MHz, frequenze che a noi non interessano.

Chi volesse studiare ed analizzare il circuito veda l'ottimo lavoro del Johnson (*) qui per motivi di brevità forniamo solo i dati validi per il nostro P.A. Data la forte capacità di uscita, che tende a zavorrare e quindi a limitare il ΔC dei condensatori variabili in tandem, raccomandiamo di ridurre al minimo le capacità parassite del variabile stesso. Pertanto lo statore del tandem di condensatori, invece di essere montato vicino al telaio, come di consueto, si trova in alto: occorre all'uopo staffare i due condensatori capovolti, in modo che quando sono tutti aperti, i rotori si trovino ad almeno 4 mm dal telaio, mentre gli statori si trovino liberi nello spazio superiore. Altro accorgimento: nella scelta dei condensatori variabili, evitare quei tipi che hanno piastre metalliche anteriori e posteriori. Usando questi accorgimenti, la residua di un variabile per trasmissione si può ridurre da 38 a 10 pF, in tal modo si ricuperano i picofarad che poi, il tubo ed i collegamenti si faranno premura di aggiungere nuovamente: però, la situazione, così migliorata, permette di attuare il rapporto $C_{max}/C_{min} = 9$, che è un altro presupposto del nostro calcolo, per arrivare allo scopo, con un adeguato margine.

Poichè si basava il progetto su capacità in eccesso, siamo partiti dalla più bassa frequenza, 3,4 MHz, cercando di arrivare con la prima combinazione, alla frequenza più alta oltre i 7100 kHz; in effetti a condensatori tutti aperti, si toccano i 10,2 MHz.

Con la bobina sospesa in alto, lontana dal telaio e lontano dal pannello frontale, nella seconda combinazione, il circuito risonante (che per le risonanze alte sfrutta la induttanza mutua, nel nostro caso: $L = 3,4$ µH; $K = 0,3$; $KL = 0,3 \cdot 3,4$ = circa 1,2 µH) si accorda con le capacità quasi chiuse, su 12 MHz, mentre con le capacità aperte arriva vicino a 30 MHz. La bobina L, presa a base del calcolo, per il valore di tentativo di 6190 kHz, ha il diametro di 50 mm, la lunghezza di 25 mm: e consta di 8,5 spire di filo di rame stagnato nudo di 1,5 mm, spaziate di un diametro. La bobina L_8 del volano del P.A. è esattamente doppia ossia: 17 spire, stesso filo, stesso diametro lunghezza 50 mm; presa di anodo alla metà ossia ad 8,5 spire, L_9 sovrapposta, consta di 4 spire.

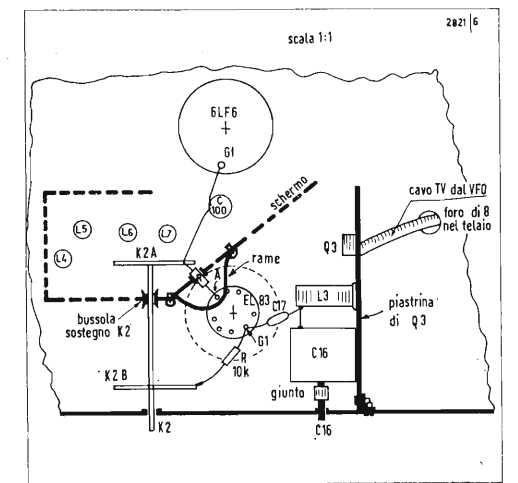



Fig. 4. Particolare dell'interno del telaio.

Alimentazione (Fig. 3)

1) Per i transistori ed il relay Ry, occorrono 12 V c.c. ottenuti raddrizzando i 6,3 V dell'accensione dei tubi, con un circuito duplicatore di tensione a due diodi.

2) Per l'anodo dell'EL83 occorrono dai 200 ai 250 volt con circa 40 mA. Per le griglie schermo dei due tubi, abbiamo 5 mA per l'EL83 e da 10 a 15 mA per il 6LF6: totale 20 mA a cui si debbono aggiungere i 20 mA che scorrono nella VR150. Quindi sul secondario dei 250 V c.c. si può prevedere un assorbimento di 80 mA.

3) La somma delle correnti dei filamenti, spia e servizi, va sui 4 Amp con la tensione di 6,3 volt.

(*) Johnson: Multiband Tuning Circuits QST July 1954.

Le alimentazioni sopra indicate sono fornite da T_1, trasformatore ricuperabile da un vecchio ricevitore a 5 valvole; chi non l'ha in casa, può farsi regalare il tutto, dall'amico radioriparatore, che sarà felice di liberare lo scaffale di « un vecchio cassone ».
Può darsi vi imbattiate in un trasformatore più moderno, per ricevitori con altoparlante magnetodinamico ed allora il secondario d'alta tensione sarà probabilmente 280 Volt × 2, l'erogazione di 80 mA, è accettabile. Se invece trovate un vecchio tipo per altoparlante elettrodinamico la tensione sarà di 350 V × 2, stessa corrente.
Per quanto concerne l'accensione a 6,3 volt, difficilmente si superano i 2 A erogabili, però abbiamo un secondario da 5 V/2 A per il raddrizzatore, ora inutilizzato.
Per abbassare l'alta tensione, migliorando la regolazione della tensione continua, suggeriamo l'accorgimento riportato nello schema, ossia impiegare un filtro con ingresso induttivo. L'impedenza a nucleo di ferro posta all'uscita del raddrizzatore delle due semionde, è rappresentata dal primario di un trasformatore di uscita per altoparlanti, ricuperabile dal solito ricevitore.
Riguardo alla accensione, occorre smontare il trasformatore T_1, togliere i lamierini di ferro, stando attenti a come sono disposti. L'avvolgimento più superficiale è molto probabilmente quello dei 5 Volt per il raddrizzatore, lo si riconoscerà anche per l'accurato isolamento in carta e sterling. Contare le spire: stare attenti che se è in due strati, occorre svolgerlo. Supponiamo che per ottenere 5 volt netti (a vuoto saranno stati 5,5) vi siano 55 spire, facendo una semplice proporzione, vediamo che per avere circa 7 volt a vuoto occorrono 70 spire. Per la modifica, si può saldare un filo dello stesso diametro, oppure rifare tutto l'avvolgimento con filo analogo.
Mettendo in parallelo i due secondari a 6,3 V si ha una disponibilità di 4 ampere e quindi il problema delle basse tensioni è risolto.
Chi proprio non se la sentisse di risparmiare questi denari, può comprare il trasformatore nuovo, con secondario 6,3 V/4 A, andrà incontro ad una spesa non inferiore alle 6000 lire
4) Per la polarizzazione del P.A. dovevamo soddisfare parecchie esigenze contrastanti, alla fine abbiamo deciso per il seguente compromesso: un piccolo trasformatore per spie luminose fornisce 12 V secondari con 220 V primari ed eroga qualche watt. Collegando il secondario alla accensione dei filamenti, dall'ex primario ricaviamo 110 V e pochi mA, quanti bastano per la polarizzazione, tenuto conto che lo AB_1 non ha corrente di griglia, e quindi il polarizzatore deve solo far circolare corrente nel partitore resistivo.
5) Per l'anodica del P.A. sono richiesti dagli 800 ai 900 volt con 200 mA. Se siete particolarmente fortunati da trovare un trasformatore di un vecchio amplificatore, potete risolvere il problema delle accensioni senza modificare T_1 e nel contempo avere abbastanza potenza per T_2; con tutta probabilità anche un vecchio televisore di 20 anni fa, con robusto trasformatore farebbe il caso vostro. Quello che occorre è un secondario di 350 o 400 V × 2 con la solita presa centrale per i raddrizzatori biplacche.
Adoperando il ponte di diodi e non utilizzando la presa centrale, la tensione raddrizzata disponibile è doppia e se il trasformatore è robusto (occorre un componente da circa 200 W) il secondario è in grado di sopportare richieste di corrente di 200 mA ad intermittenza, dato che a tasto alzato non vi è apprezzabile consumo.
Se dovete farvi costruire il trasformatore, esso avrà un solo secondario, da 800 volt, con filo che porti 200 mA. Per effetto dei condensatori posti dopo il ponte di diodi la tensione anche a carico, è vicina ai 900 volt.
Tanto i diodi, quanto i condensatori di filtro, sono posti in serie, perchè i componenti a tensione più alta non costano un po' di più, costano cinque o sei volte di più, essendo materiali non standard. Finchè si resta invece nelle parti di largo consumo i prezzi dei componenti sono ragionevoli.
Per questo motivo abbiamo messo in serie su ogni ramo del ponte, due diodi da 1 ampere con P.I.V. = 600 volt; le resistenze ed i condensatori in parallelo a ciascun diodo hanno lo scopo di equalizzare le differenze di ciascun componente, riguardo alla resistenza inversa ed al tempo di commutazione (fig. 3*b*). Anche le resistenze poste in parallelo ai 3 condensatori elettrolitici in serie, hanno lo scopo di equalizzare le cadute di potenziale ai capi di ciascun condensatore.
Diodi, condensatori ceramici a dischetto, resistenze in parallelo formano un totale di 24 componenti, per semplificare il montaggio, abbiamo realizzato il ponte su una piastrina forellata di materiale fenolico (si acquistano alla GBC già con i fori da 2 mm distanziati di 7 mm).
La piastrina può trovare posto sotto il telaio, sotto la superficie occupata da T_2, naturalmente va montata con distanziatori, in modo da rimanere un mezzo centimetro lontana dal telaio. Il condensatore di filtro più in alto va avvolto bene in cartone bachelizzato, perchè il contenitore metallico esterno è negativo si, ma si trova a + 600 V rispetto alla massa.
Questo condensatore deve essere ben rivestito di cartone, nastro isolante in plastica e scotch, in modo da essere sicuri che nessun punto sia scoperto; si fissa sotto il telaio, con fascette di alluminio (fatte in casa). Il secondo condensatore che ha la custodia a + 300 V rispetto alla massa, va trattato come il primo; il terzo infine, che ha la custodia al potenziale di massa, si potrà montare verticale sul telaio accanto ai due del filtraggio dei 200 volt.

(continua)

Quattro classi di filtri elettrici

IV - Filtri misti

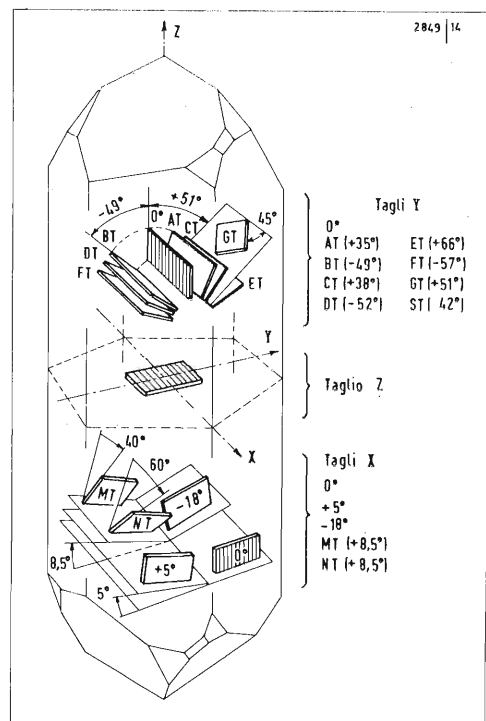
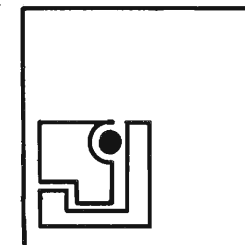
L. De Luca

1. Introduzione

Una caratteristica comune ai filtri della seconda e della terza classe è quella di eliminare, sia pure in modo diverso, le bobine presenti nella prima classe: gli uni ricorrendo ai circuiti attivi, gli altri utilizzando elementi di ritardo al posto delle reattanze. Tale caratteristica si estende anche alla maggior parte dei filtri misti, nei quali il medesimo scopo viene raggiunto per mezzo di onde elastiche, oppure mediante altri fenomeni fisici.
Il termine di filtro *misto* può avere due significati. Il primo è quello di specificare che in esso il segnale assume almeno due forme fisiche differenti, una delle quali è quella elettrica. Il secondo è quello di indicare un filtro che sfrutta le tecniche di funzionamento relative a due classi precedenti. La seconda interpretazione in pratica si limita ai filtri che utilizzano il ritardo e circuiti *RC*, oppure il ritardo e circuiti *LC*. Data la scarsità di questi casi, tale interpretazione verrà qui del tutto trascurata.
I principali filtri della quarta classe sono quelli nei quali il segnale assume la forma di uno spostamento *meccanico* della materia. Questo spostamento avviene spesso (ma non sempre) come *onda elastica:* per semplicità — e a spese della precisione — seguiremo l'uso corrente di chiamare « risonatori » i dispositivi nei quali tale onda è stazionaria e di chiamare « acustici » i dispositivi nei quali l'onda è progressiva.
Pur avendo in comune la presenza delle onde elastiche, i vari gruppi di filtri misti si basano su fenomeni fisici distinti, che cercheremo di riassumere di volta in volta. Parlando molto in generale, possiamo dire che, mentre i filtri della prima classe sono riservati agli specialisti « matematici » dei circuiti, quelli della seconda agli « elettronici » e quelli della terza ai tecnici « digitali », i filtri della quarta classe appartengono ai « fisici ».
Parecchi di questi filtri non sono affatto recenti; in un certo senso, inoltre, non sembrano neppure soluzioni adatte e razionali per filtrare segnali elettrici. Ciononostante, essi stanno soppiantando ogni altro tipo di filtro proprio nei campi principali di impiego dei filtri elettrici selettivi, a cominciare dalle apparecchiature di telecomunicazione a divisione di frequenza (per le quali i filtri elettrici sono nati).

2. Filtri a risonatori piezoelettrici

Il fenomeno della piezoelettricità, scoperto nel 1880 dai fratelli francesi Pierre e Jacques Curie, consiste in una deformazione meccanica del materiale usato come dielettrico di un condensatore, il cui verso — a differenza dell'elettrostrizione — dipende dal verso della tensione elettrica applicata. L'utilizzazione del fenomeno nei circuiti elettrici (A.M. Nicolson, 1917) è stata quasi contemporanea alla comparsa dei filtri a bobine (Wagner, 1915); ma la prima pubblicazione sull'impiego pratico ai filtri elettrici è quella di W.P. Mason nel 1934.
L'effetto piezoelettrico si manifesta in molti *cristalli* naturali e sintetici, nei quali sia presente qualche forma di asimmetria. Nei materiali *ceramici*, costituiti da granuli cristallini orientati in modo disordinato, tale asimmetria può essere ottenuta per mezzo di un'opportuna polarizzazione elettrica; ciò giustifica in parte l'uso di considerare anche questi materiali come piezoelettrici.
I cristalli sintetici hanno avuto grande sviluppo durante la seconda guerra mondiale, per sopperire alla scarsità del quarzo — il cristallo più diffuso in natura — con altri materiali. Successivamente è stato trovato un procedimento idrotermico per ottenere sinteticamente anche i cristalli di quarzo, allo scopo di evitare certe irregolarità che si presentano spesso all'interno dei cristalli naturali.
Naturale o sintetico, il quarzo (SiO_2) rappresenta il materiale più adatto nel campo dei filtri elettrici. Esso risulta infatti inalterabile alle normali condizioni di temperatura e umidità ambientali, mantenendosi perciò costante nel tempo; ha una bassissima dissipazione meccanica (Q propria dell'ordine di 300.000); può essere eccitato secondo diversi modi di oscillazione; può dare coefficienti di temperatura sia positivi, sia negativi, a seconda del taglio, e quindi permette la scelta di opportuni tagli con coefficiente zero.
In fig. 1 sono riassunti i *tagli* più comuni. Possiamo notare che ogni lastra di quarzo è definita dall'orientamento del piano della sua faccia maggiore e dall'orientamento del suo lato maggiore su questo piano. In fig. 2 sono raccolti i principali modi di oscillazione. Ciascuno di questi modi è caratterizzato dal tipo e dalla di-

Fig. 1 - Quadro sinottico dei principali tagli in un cristallo di quarzo per l'impiego nei risonatori piezoelettrici. Data la simmetria trigonale del quarzo, gli stessi tagli si ottengono in ciascuna delle tre posizioni che assume il cristallo quando viene ruotato di 120° intorno all'asse ottico *Z*.

rezione di propagazione dell'onda, nonché dal numero di periodi dell'onda contenuti ogni volta nel percorso di ricorrenza.

Essendo il risultato di onde elastiche stazionarie, le oscillazioni naturali di una lastra di quarzo possono manifestarsi a più frequenze, dipendentemente dalle dimensioni della lastra, dal modo di oscillazione usato e dalla velocità di propagazione dell'onda (che nel quarzo varia fra 3 e 6 km/s, a seconda del taglio). Nelle onde *longitudinali* le particelle si muovono nella direzione dell'onda e le frequenze delle corrispondenti oscillazioni longitudinali sono le comuni armoniche della fondamentale (come nei tubi sonori). Nelle onde *trasversali* le particelle si spostano perpendicolarmente alla direzione di propagazione dell'onda, dando luogo a una serie più fitta di frequenze naturali (come negli ambienti acustici a pareti rettangolari). Nelle oscillazioni *flessionali*, ottenute per mezzo di due onde longitudinali in controfase, le frequenze risultanti sono influenzate dalla forma della lastra, come indicato in fig. 3. In tutti questi casi il cristallo si comporta come un circuito elettrico risonante (fig. 4), *i cui parametri cambiano a seconda della frequenza considerata di volta in volta.*

Nei « risonatori » piezoelettrici a quarzo il coefficiente di accoppiamento meccanico è circa 0,1. Ciò vuol dire che l'energia meccanica è pari all'1% di quella elettrica applicata e che il rapporto tra le frequenze di « risonanza » e di « antirisonanza » è 0,995 (fig. 4). Conseguentemente, il quarzo risulta adatto per filtri passa-banda nei quali la banda passante sia piuttosto stretta rispetto alla frequenza centrale.

I singoli risonatori che costituiscono un filtro possono essere accoppiati tra di loro elettricamente oppure meccanicamente. Nel primo caso le configurazioni circuitali più comuni sono quella a traliccio, quella a ponte e quella a scala (fig. 5). Nel traliccio viene usata generalmente l'oscillazione flessionale a doppio condensatore, proposta nel 1940 da Mason (fig. 5*b*). La sintesi di questi filtri a traliccio è stata realizzata da T.R.O'Meara (1960), da J.D. Schoeffler (1962), da G. Szentirmai e da K.Y. Chen (1964). Il caso della banda stretta è stato studiato nel 1965 da D.S. Humpherys. Nello stesso anno J. Lang e C.E. Schmidt hanno suggerito le trasformazioni circuitali riassunte in fig. 6 per passare dai filtri *LC* ai filtri a quarzo, mentre la forma a scala veniva sintetizzata da Schoeffler (IEEE Trans. CT-12, pag. 215-222).

Allo scopo di evitare le bobine, richieste spesso per ridurre le oscillazioni spurie e per adattare le alte impedenze dei quarzi ai circuiti esterni, i risonatori piezoelettrici sono stati anche inseriti nei filtri *attivi* (fig. 7), da Humpherys nel 1966 e da D.R. Means e Ghausi nel 1972 (IEEE Trans. CT-19, pag. 247-253).

Nel caso dell'accoppiamento meccanico, la configurazione circuitale equivalente è quella a scala (fig. 8). Questa soluzione, studiata dal giapponese Y. Nakazawa (1962), dagli americani W. Shockley, D. R. Curran e D.J. Koneval (1963) e dai tedeschi M. Börner e H. Schüssler (1964), è stata perfezionata nel 1966 da R.A. Sykes e W.D. Beaver; i filtri così ottenuti vengono chiamati comunemente *monolitici* perché, come gli obelischi egizi, sono fatti di un unico pezzo. Tuttavia è bene precisare che in una stessa lastra di quarzo è possibile realizzare anche diversi risonatori *indipendenti* e che non sempre i filtri « monolitici » hanno *tutti* i risonatori accoppiati meccanicamente tra di loro.

I filtri monolitici hanno l'inconveniente di dare bande passanti molto strette (0,1%) e frequenze centrali comprese tra 5 e 150 MHz. Un rimedio proposto per il primo punto è quello di usare la soluzione monolitica come bipolo da inserire in un filtro attivo (Ghausi, 1972). Il secondo punto viene superato ricorrendo a una traslazione di frequenza; in quella che forse è la più importante applicazione dei filtri elettrici in America (IEEE Trans. COM-20, pag. 196-201), ad esempio, si esegue un passaggio intermedio intorno a 8 MHz, anziché eseguire la modulazione della banda telefonica direttamente nel gruppo base.

L'impiego dei materiali ceramici, oltre al vantaggio concreto di evitare le costose operazioni del *taglio*, permette di scegliere con una certa libertà il valore della Q e della larghezza di banda utilizzabile, a spese del coefficiente di temperatura e della costanza nel tempo. L'accoppiamento tra i singoli risonatori, per ora, è elettrico. La sintesi circuitale dei filtri a risonatori ceramici è stata fatta nel 1961 da Curran e Koneval nella configurazione a scala e nel 1963 da Curran e W.J. Gerber per i passa-banda di bassa frequenza. Un panorama sui filtri ceramici di largo consumo, che presentava tra l'altro un risonatore a 455 kHz per i comuni ricevitori radio a supereterodina nella forma di un disco di 5,6 x 0,38 mm, è stato fatto da F. Saverland e W. Blum nel 1968. L'anno successivo Saverland ha mostrato un metodo di sintesi per filtri a scala con tutti i risonatori ceramici uguali, per ridurre ulteriormente il costo di produzione (fig. 5*f*).

Fig. 2 - Principali modi di oscillazione possibili in una lastra.

Fig. 3 - Diagramma per il confronto tra il modo flessionale e il modo longitudinale, nei riguardi dell'influenza della larghezza di una lastra, di lunghezza e di spessore costanti, sulla frequenza naturale di oscillazione.

3. Filtri a risonatori meccanici

Anche i risonatori meccanici, come quelli piezoelettrici, si basano sulle onde elastiche stazionarie e sono stati applicati ai filtri elettrici da parecchio tempo. Tra queste prime soluzioni possono essere ricordate quelle brevettate in America da R.V. Hartley (1927) e da Mason (1941). A differenza di quelli piezoelettrici, i risonatori meccanici hanno solitamente una forma allungata — spesso cilindrica — e risuonano a frequenze determinate dalla dimensione maggiore. I tipi di oscillazione più usati sono il longitudinale, il flessionale e il torsionale. Lo studio teorico delle onde elastiche che si propagano all'interno di un lungo cilindro è stato eseguito per primo dal tedesco L. Pochhammer nel 1876.

Il materiale utilizzato è generalmente una lega metallica, la cui principale caratteristica è quella di avere molto bassi la dissipazione meccanica e il coefficiente di temperatura. I risultati migliori si ottengono con leghe di ferro e nichel, alle quali vengono aggiunte piccole quantità di altri componenti. La parte di nichel va dal 36 al 40% nelle leghe note come Elinvar, Durinval, Nispan e Thermelast; quest'ultima contiene per 50.5% ferro, 40% nichel, 5% molibdeno, 4% cromo e 0,5% berillio.

Essendo i risonatori *meccanici*, essi vengono naturalmente accoppiati meccanicamente tra di loro e con i trasduttori estremi (che provvedono a convertire il segnale elettrico di entrata in segnale meccanico e l'uscita meccanica dell'ultimo risonatore in segnale elettrico). Questi due trasduttori sono generalmente identici tra di loro; perciò è possibile disegnare solo la parte iniziale del filtro, fermandoci per semplicità a un paio di risonatori.

In fig. 9 sono raccolte cinque soluzioni per l'impiego a frequenze maggiori di 50 kHz; la prima (R. Adler, 1947) utilizza barre risonanti accoppiate mediante fili metallici corti e trasduttori magnetostrittivi al nichel; la seconda (B. Roberts, 1949) è in un certo senso *monolitica*, con oscillazioni di tipo torsionale e longitudinale; la terza (M.L. Doelz, 1952) impiega oscillazioni flessionali nel primo modo circolare da 50 a 200 kHz e nel secondo modo da 200 a 600 kHz, con trasduttori magnetostrittivi a ferro-nichel oppure a ferrite; la quarta, trovata indipendentemente in Germania da Börner (1958) e in Giappone da T. Tanaka (1959), usa il primo modo torsionale fino a 250 kHz, oppure quello longitudinale fino a 450 kHz; la quinta soluzione, infine, non è altro che una variante, trovata da Tanaka, per ridurre l'eccessiva lunghezza dei filtri di Roberts.

Tra i filtri di questo primo gruppo si sono affermati quelli nei quali i risonatori oscillano al primo modo flessionale (come nei filtri di Adler), realizzati però con *cilindri* ed eccitati da piastrine ceramiche saldate ai risonatori estremi (come nei filtri di Tanaka del 1959). Tali cilindri sono sostenuti nei punti nodali e sono accoppiati uno all'altro mediante un filo trasversale saldato al centro. Una delle maggiori applicazioni si trova nelle nuove apparecchiature telefoniche europee a divisione di frequenza.

Un secondo gruppo di soluzioni utilizzabili a frequenze più basse è indicato in fig. 10. La prima soluzione, trovata in Giappone da M. Konno (1957), realizza oscillazioni flessionali di primo modo nel campo di frequenze da 300 a 30.000 Hz, mediante rotazione sui punti nodali di supporto; la seconda soluzione (Mason e R.N. Thurston, 1960) utilizza un tipo di oscillazione flessionale antisimmetrica e risuona sotto i 20 kHz; la terza, trovata ancora in Giappone da K. Takahashi (1965) si basa sulla forma a diapason, con trasduttori ceramici; la quarta è stata sviluppata in America da H. Baker e J.R. Cressey (1967) e si differenzia da tutte le precedenti per il fatto di non utilizzare le onde elastiche stazionarie, ma una vera e propria risonanza, ottenuta accoppiando l'induttanza meccanica di due masse oscillanti intorno ai loro baricentri con una capacità meccanica, costituita dalla lamina elastica che unisce le due masse

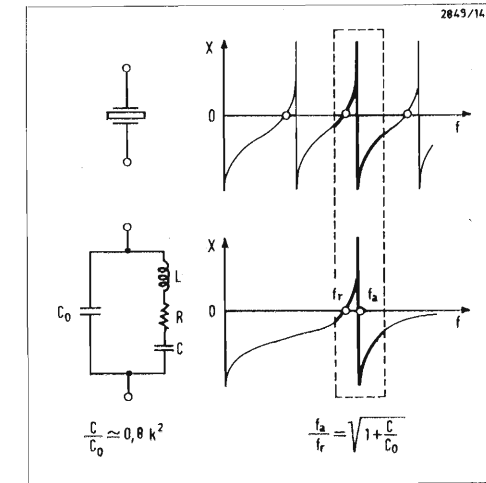
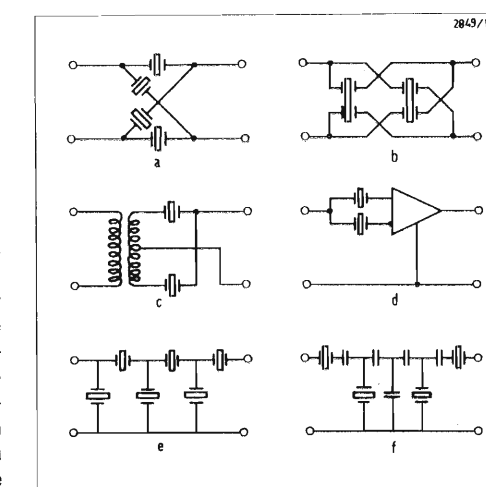



Fig. 4 - Circuito equivalente proposto da K. S. van Dyke nel 1925 per rappresentare il comportamento dei risonatori piezoelettrici intorno a ciascuna delle loro frequenze naturali di oscillazione.

Fig. 5 - Configurazioni tipiche dei filtri piezoelettrici: a traliccio (*a* - *b*), a ponte (*c* - *d*) e a scala (*e* - *f*).

(e sulla quale agiscono i due trasduttori). Quest'ultima soluzione, pertanto, può scendere a frequenze di lavoro dell'ordine di 1Hz (come nel comune bilanciere degli orologi da polso).
Tutti i filtri meccanici ora visti presentano una risposta senza poli di attenuazione, perché sono costituiti da una scala di risonatori *passanti*. Tuttavia è possibile introdurre una certa interferenza lungo la catena, mediante collegamenti meccanici multipli, come illustrato da R.A. Johnson, Börner e Konno nel 1971 (IEEE Trans. SU-18, pag. 155-170).

4. Filtri a interferenza acustica

Tutti sanno che le onde acustiche si propagano nei solidi mediante piccole oscillazioni elastiche delle singole particelle intorno alla loro posizione di riposo, che si trasmettono da una particella all'altra nel verso della propagazione. A queste oscillazioni corrisponde un *suono* solo entro una banda modesta di frequenza; ma anche quando la frequenza arriva all'ordine dei megahertz o dei gigahertz, esse rimangono fisicamente della forma elastica (detta spesso *acustica*). A differenza dei fluidi, i solidi permettono parecchi tipi di onde elastiche: alcuni profondi, come i tipi longitudinale e trasversale usati nei filtri piezoelettrici, e alcuni *superficiali*, i più importanti dei quali portano il nome dei tre fisici inglesi che li hanno studiati. Questi tipi hanno in comune una bassa velocità di propagazione e uno spostamento delle particelle prevalentemente trasversale. L'onda descritta da J.W.S. Rayleigh nel 1885, tipica dei fenomeni sismici, è quella guidata lungo la supercie libera di un solido, con spostamento delle particelle nel piano sagittale. L'onda descritta da H. Lamb nel 1904 è quella guidata tra le facce libere di una lamina solida e sottile, con spostamento ugualmente sagittale. L'onda descritta da A.E.H. Love nel 1911 è quella guidata entro un sottile strato solido sovrapposto a un altro solido di caratteristiche diverse, con spostamento delle particelle parallelo allo strato.
L'onda superficiale più adatta all'impiego nei filtri elettrici è quella di Rayleigh. Oltre ad avere una velocità di propagazione minore delle altre onde possibili nello stesso materiale, essa presenta due vantaggi notevoli: la velocità è indipendente dallo spessore del materiale sottostante e l'onda rimane accessibile per tutta la sua lunghezza. Queste qualità si prestano alla realizzazione dei filtri a ritardo del tipo a convoluzione diretta.
Per farci un'idea chiara sui problemi legati a tale realizzazione, è necessario riassumere brevemente le tre condizioni alle quali deve rispondere una linea di ritardo di questo genere per ottenere un funzionamento corretto. La prima è la costanza del ritardo con il tempo e con la temperatura; la seconda è il grande numero di periodi presenti nella linea per avere una buona selettività; la terza è l'assenza di ogni disturbo sull'onda viaggiante lungo la linea, anche se non è strettamente necessario che tale onda sia una copia fedele del segnale applicato all'entrata.
Le prime due condizioni si soddisfano usando una lastra di quarzo con un taglio adatto (*ST*) e limitando il campo di frequenza del filtro: le dimensioni massime della lastra fissano il limite inferiore a circa 1 MHz, mentre le dimensioni minime degli elettrodi fissano l'estremo superiore a 1 GHz nel caso della normale fotoincisione e a 10 GHz utilizzando altri procedimenti.
La terza condizione presenta vari aspetti, meccanici ed elettrici, che sono piuttosto difficili da soddisfare completamente. La generazione *meccanica* di onde spurie può avvenire attraverso l'eccitazione di altri tipi di onde elastiche profonde, oppure per riflessione delle onde superficiali agli estremi della lastra, oppure mediante la riflessione dovuta alla massa dei singoli elettrodi, oppure ancora per mezzo della diffrazione agli estremi di eventuali elettrodi più corti del fronte d'onda.
La generazione *elettrica* di onde spurie può avvenire nel trasduttore di entrata, quando questo è costituito da più coppie di elettrodi, oppure nel trasduttore di uscita, se i suoi elettrodi non sono sufficientemente disaccoppiati tra di loro e con il carico.
I principali rimedi sono l'uso di smorzatori ai bordi della lastra e l'impiego di elettrodi leggerissimi, costituiti cioè da uno strato sottilissimo di alluminio.
Il disaccoppiamento elettrico degli elettrodi di pesatura viene risolto in buona parte mediante il basso coefficiente piezoelettrico del quarzo, che equivale a una attenuazione inserita in serie ai singoli elettrodi.
Il trasduttore d'uscita, anziché essere formato da tante coppie di elettrodi messe nei punti di pesatura, disaccoppiate ciascuna con resistenze o con amplificatori separatori, può essere quindi realizzato con due pettini equivalenti al collegamento diretto di tante coppie elementari in parallelo (fig. 11). La pesatura viene eseguita variando la *posizione* dei singoli elettrodi, oppure la loro *lunghezza* (il che però dà luogo a diffrazione).
Un impulso breve applicato al filtro, in teoria, dovrebbe viaggiare lungo la linea mantenendosi breve. In pratica, se il filtro è a banda stretta, il segnale $g(t)$ di uscita si *allunga* nel tempo (oscillazioni naturali). E' allora intuitivo che, a differenza dei filtri a ritardo classici, sia conveniente allungare tale impulso in parte mediante i molti elettrodi del trasduttore di uscita e in parte mediante quelli del trasduttore di entrata.
Oggi anche il trasduttore d'entrata della linea di ritardo viene comunemente realizzato del tipo a pettine interdigitale, come proposto da R.M. White e F.W. Voltmer nel 1965. Una teoria sui trasduttori interdigitali è stata esposta nel 1967 da G.A. Coquin e H.F. Tiersten. La propagazione delle onde di Rayleigh è stata studiata nello stesso periodo da White e dai norvegesi K.A. Ingebrigtsen, H. Engan e H. Skeie.
Le applicazioni ai filtri elettrici sono state esaminate da R.H. Tancrell e M.G. Holland nel 1971 (PIEEE 59, pag. 393-409), mentre il primo impiego nei radar chirp è stato descritto da W.S. Jones nel 1972 (Microwave Journal 15, pag. 43-86). Una delle applicazioni più interessanti nel campo elettronico sembra quella degli amplificatori a frequenza intermedia per i comuni ricevitori televisivi.
Il filtraggio dei segnali radar (o sonar) mediante linee dispersive a onde superficiali di Love è stato studiato negli ultimi dieci anni particolarmente dai francesi P. Tournois e C. Lardat.

Fig. 6 - Trasformazioni circuitali per passare dai filtri *LC* ai filtri piezoelettrici.

5. Filtri a interferenza ottica

Il fenomeno dell'interferenza tra le onde luminose che si sommano con fase diversa nello stesso punto, dando luogo a particolari figure di diffrazione, è stato descritto per primo da Leonardo da Vinci (foglio 80 del codice A) intorno al 1490. La soluzione matematica del fenomeno è stata data quattro secoli dopo, in Germania, prima in forma approssimata da Fresnel e da Kirchhoff e poi nella forma esatta da Sommerfeld (1896).
Alcuni anni più tardi il tedesco E. Abbe usava l'interferenza nel microscopio a contrasto di fase, per migliorare la risoluzione rispetto al microscopio ordinario. Nel 1914 il francese L. Brillouin prevedeva teoricamente un effetto delle onde elastiche presenti all'interno di un mezzo trasparente sulle onde luminose che passano nello stesso mezzo. Questo effetto è stato confermato sperimentalmente nel 1932 da P. Debye e da altri, in America, mentre i vari aspetti fisici relativi a tale tipo di diffrazione venivano studiati principalmente in India, ad opera di C.V. Raman e N.S. Nath (1935), di S. Bhagavantam e B.R. Rao (1948), di R.S. Krishnan (1955), di P. Phariseau (1956) e di R.C. Scrivastava (1960).
Nel 1948 l'ungherese Dennis Gabor, nell'intento di migliorare le immagini del microscopio elettronico, aveva intanto dato inizio all'*olografia*, cioè quel procedimento basato sull'interferenza tra *due* sorgenti luminose coerenti tra di loro, nel quale ogni parte dell'immagine registrata sulla lastra fotografica contiene informazioni relative all'*intera* scena.
Questi fenomeni ottici possono essere utilizzati nei filtri elettrici in più modi. Il più semplice è quello di realizzare un filtro a ritardo il cui *segnale d'entrata* procede come onda elastica all'interno di un cristallo, mentre un fascio luminoso taglia il cristallo stesso in direzione trasversale rispetto al segnale. Questo metodo — a parte le evidenti complicazioni pratiche rispetto ai filtri « acustici » — presenta alcuni vantaggi: l'onda elastica non viene disturbata dal prelevamento lungo il suo percorso ed è possibile variare a piacere sia il ritardo del segnale d'uscita rispetto a quello di entrata, sia la funzione di pesatura $g(t)$, anche dopo aver costruito il filtro. Comunque è chiaro che un filtro del genere non è funzionalmente diverso da tutti gli altri filtri a ritardo che lavorano senza onde luminose.
Fondamentalmente diverso è invece il secondo gruppo di filtri, che possiamo chiamare « ottici », nel quale si esegue una

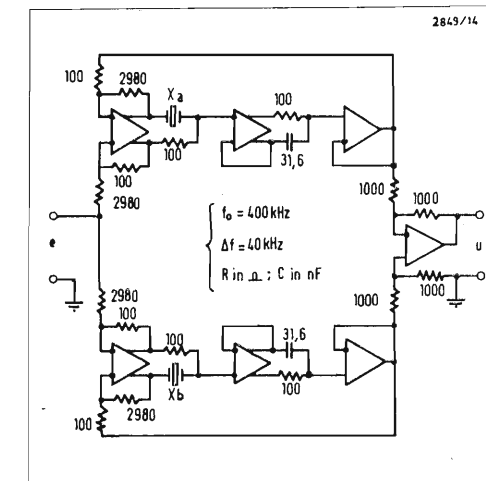
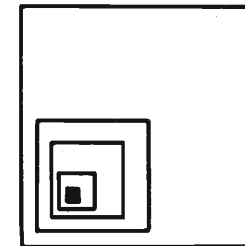
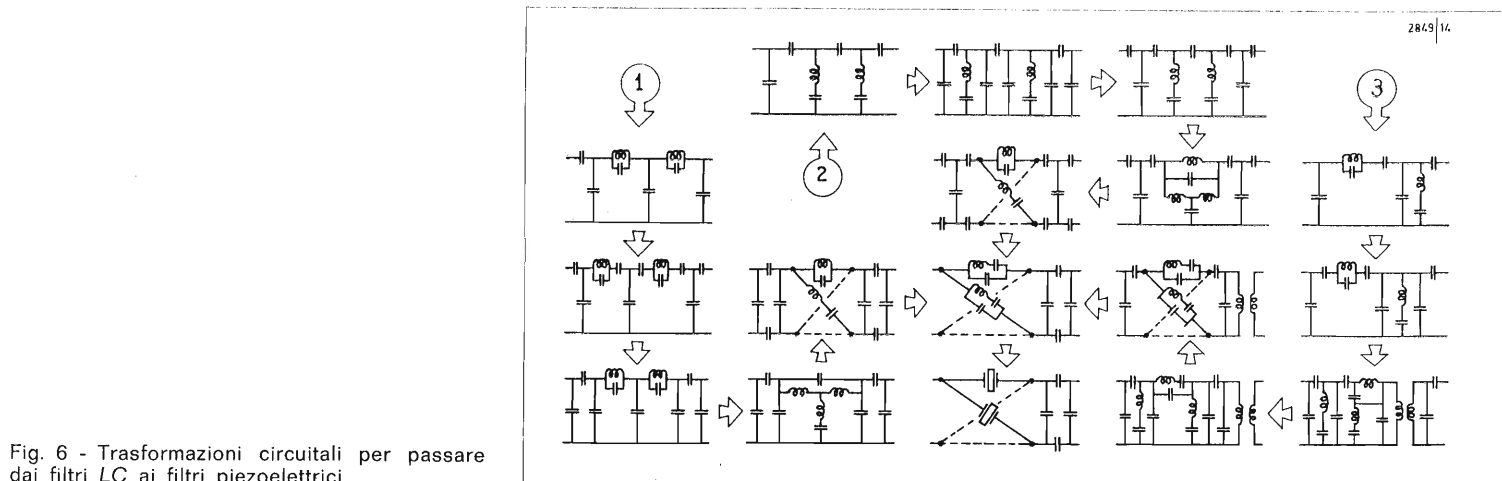
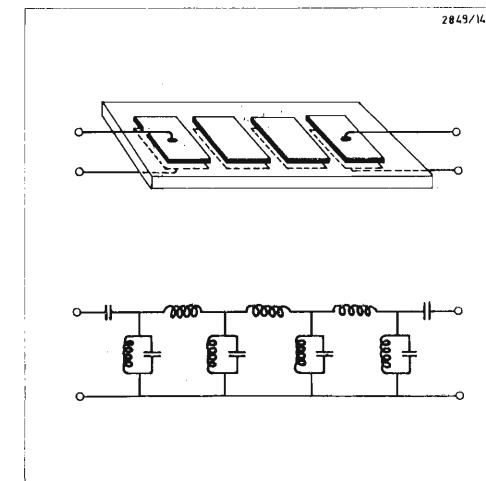
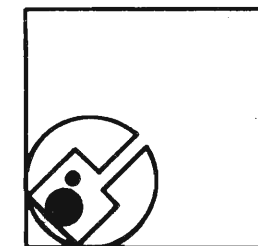
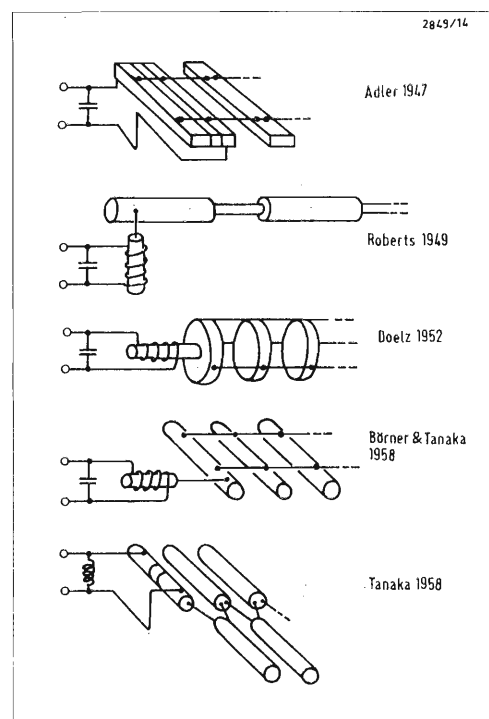



Fig. 7 - Soluzione proposta da Means e Ghausi per utilizzare i risonatori piezoelettrici in un filtro passa-banda attivo.

Fig. 8 - Filtro monolitico a 4 risonatori e relativo circuito elettrico equivalente.

doppia trasformazione di Fourier del segnale elettrico applicato. Per capire questo procedimento — simile, ma non uguale, all'olografia — conviene considerare prima il caso teorico, immaginando di avere come quadro d'entrata un modulatore spaziale, ciascun punto del quale sia cioè adatto a modulare l'ampiezza dell'onda luminosa che l'attraversa, in base al valore (positivo o negativo) del segnale elettrico presente in quel punto. Supponendo che il segnale sia costante nel verso verticale del quadro e sia costituito da una sola frequenza nel verso orizzontale, è allora intuitivo che un'onda luminosa piana e coerente, applicata perpendicolarmente al quadro, darà luogo a un fascio diretto che si estingue a una certa distanza dal quadro (perché formato da componenti in controfase) e a due fasci *diffratti* (tanto più obliqui rispetto al fascio entrante quanto più grandi sono la frequenza spaziale del segnale e la lunghezza d'onda della luce impiegata). In pratica — come per l'olografia — ci si accontenta di una modulazione senza valori negativi, realizzata con una comune pellicola fotografica, ottenendo un risultato equivalente alla somma del caso teorico e di una componente continua (fig. 12).

Ciascun fascio diffratto può essere raccolto, per mezzo di una lente convergente, in un punto diverso di un secondo piano Y; l'insieme di questi punti costituisce lo *spettro* del segnale dato (da non confondere con gli spettri colorati forniti da un prisma dispersivo). Ripetendo l'operazione una seconda volta, avremo come immagine nuovamente il segnale di partenza (fig. 13).

A questo punto saltano evidenti le singolari proprietà del sistema nell'impiego come filtro: la funzione di trasferimento del sistema è data semplicemente dalla trasparenza assegnata alla superficie Y ed è possibile filtrare segnali bidimensionali, oppure, in alternativa, un grandissimo numero di segnali a una direzione, registrati su altrettante strisce parallele dello stesso fotogramma X.

Il lato debole del procedimento sta nella trasduzione iniziale. Dato che occorre una *trasparenza*, non è possibile mettere nel piano X un normale schermo televisivo o un reticolo di diodi fotoemittenti. La velocità di risposta complessiva, pertanto, che a prima vista sembra proporzionale alla velocità della luce, in pratica viene rallentata di parecchio nel processo di trasduzione.

Le principali applicazioni di questa tecnica sono state illustrate nel 1956 da E.L. O'Neill, nel 1960 da L.J. Cutrona, E.N. Leith, C.J. Palermo e L.J. Porcello, nel 1962 da Leith e J. Upatnieks e nel 1972 da K. Preston (PIEEE-60, pag. 1216-1231). Una di esse è quella del filtro adattato. Basta fare lo spettro del segnale voluto e inserirlo quindi in forma di trasparenza nel piano Y: ogni segnale avente quello spettro, anche se diverso negli altri parametri, verrà preferito nella risposta.

In certi casi, come nel riconoscimento automatico dei cromosomi nelle microfotografie e del tipo di terreno nelle fotografie aeree, lo spettro può essere sufficiente.

Non bisogna farsi però eccessive illusioni sulla possibilità di estendere il metodo al riconoscimento vero e proprio delle forme. Il riconoscimento della scrittura, ad esempio, è difficile che possa basarsi sullo spettro. Come vi sono buone ragioni per affermare che l'orecchio esegue il riconoscimento delle parole trascurando lo spettro dei relativi segnali acustici, così vi sono ragioni altrettanto valide per ritenere che l'occhio ignori lo spettro dei segnali visivi.

Fig. 9 - Esempi di filtri meccanici per alte frequenze.

Fig. 10 - Esempi di filtri meccanici per basse frequenze.

6. Meccanismo dell'azione filtrante

Tranne il filtro meccanico di Baker e Cressey, tutti gli altri filtri misti si basano sulla ricorrenza e sull'interferenza. I comuni filtri a cristallo, nei quali viene usato il quarzo o un altro materiale piezoelettrico come dielettrico di un condensatore, permettono altissime selettività per mezzo della ricorrenza di onde elastiche che si riflettono generalmente tra le facce parallele di ciascuna lastra. Nei filtri meccanici, analogamente, la selettività è assicurata dalla ricorrenza di onde elastiche che si riflettono tra gli estremi dei singoli elementi metallici. In entrambi i casi le frequenze di ricorrenza sono legate alle dimensioni geometriche degli elementi e le onde elastiche assumono la forma *stazionaria*.

Sono comunque possibili, sebbene non ancora usati, filtri a ricorrenza di onde elastiche *progressive*, nei quali l'onda torna cioè al medesimo punto di partenza senza riflettersi agli estremi. Questo è il caso delle onde superficiali di Rayleigh in una lastra a bordi arrotondati, impiegata come linea di ritardo a molti giri di ricorrenza da L.A. Coldren nel 1973 (IEEE Trans. SU-20, pag. 17-23).

Il secondo fenomeno fisico utilizzato — l'interferenza — riguarda principalmente le onde progressive; ma è stato usato anche nei filtri meccanici, allo scopo di ottenere poli di attenuazione, sommando nello stesso punto del filtro due segnali che hanno compiuto percorsi diversi e quindi hanno fasi diverse.

Nei filtri « acustici » l'interferenza avviene generalmente negli elettrodi interdigitali, di entrata e di uscita. Il meccanismo dell'azione filtrante resta comunque quello usato nei comuni filtri a ritardo non ricorrenti. In questo caso la selettività è proporzionale al numero di elettrodi dei trasduttori interdigitali.

Nei filtri « ottici » l'interferenza si manifesta tra le onde luminose di un fascio coerente, come conseguenza di differenze di percorso paragonabili alla lunghezza d'onda della luce impiegata. E' possibile realizzare anche filtri basati sull'impiego contemporaneo di onde elastiche (progressive o stazionarie) e di onde luminose: in tal caso le onde elastiche sono viste dalle onde luminose, in ogni istante, come se fossero ferme, data la grande differenza di velocità.

Vale la pena di ricordare, infine, che il procedimento ottico per filtrare un segnale mediante la trasformazione di Fourier (cioè per mezzo del corrispondente spettro) può essere utilizzato anche con le onde elastiche progressive; una soluzione basata sulle onde superficiali di Rayleigh e una lente a fossa (fig. 14) è stata proposta nel 1969 da T. van Duzer.

7. Conclusione

La rassegna che qui si conclude, evidentemente non è completa; mancano ad esempio tutti i filtri derivati dai filtri elettromagnetici — che accettano in entrata un'onda elettromagnetica anziché una semplice corrente elettrica — come quelli che si basano sul tempo di propagazione lungo conduttori disposti opportunamente sulla faccia di un'adatta piastra isolante.

Per quanto breve e incompleta, tuttavia, questa rassegna basta già per vedere che effettivamente vi sono numerosi modi per filtrare un segnale elettrico, i quali, pur essendo profondamente diversi nelle soluzioni tecnologiche, si basano sempre su pochi fenomeni fisici: la risonanza, la ricorrenza e l'interferenza. La parte funzionale comune ai vari filtri si riconosce ancora meglio se si consi-

Fig. 11 - Filtro acustico a trasduttori interdigitali e diagramma relativo ad alcune disposizioni degli elettrodi: soluzione teorica (*a*), soluzione pratica corrente (*b*) e soluzione proposta da H.M. Gerard nel 1971 (*c*).

Fig. 12 - Forme d'onda relative all'estinzione del raggio luminoso diretto (*a*), alla formazione del raggio diffratto (*b*) e all'effetto della componente continua (*c*).

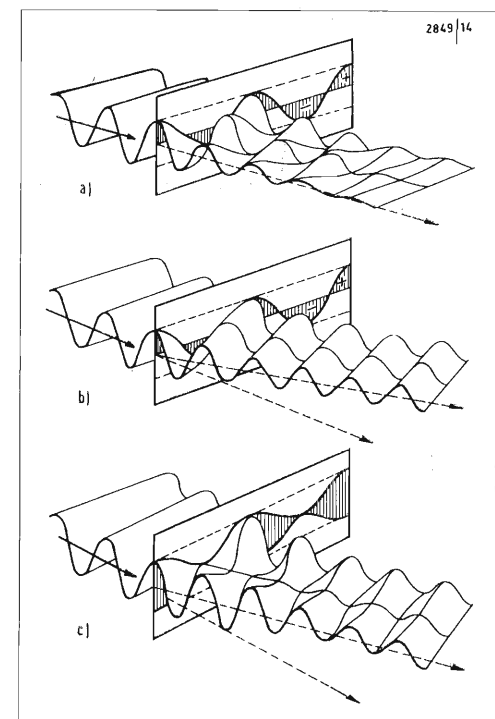
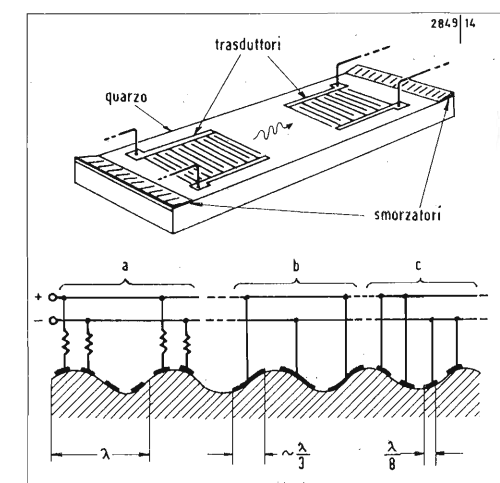
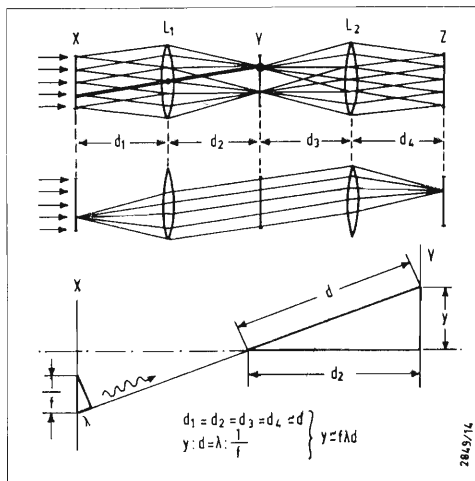
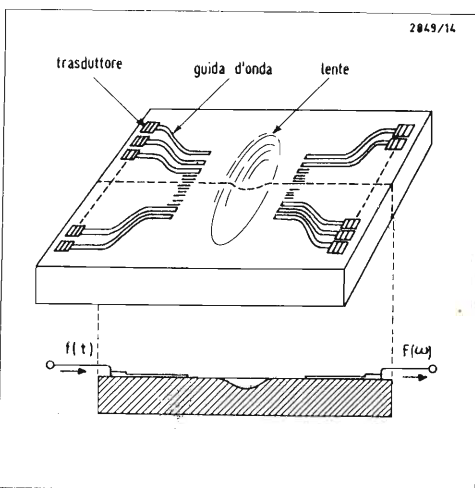



Fig. 13 - Diagramma schematico di un filtro ottico e delle relazioni geometriche esistenti tra i suoi elementi. Nel primo esempio il segnale d'entrata è una sinusoide; nel secondo esempio è un impulso molto stretto.

Fig. 14 - Analizzatore di spettro a onde elastiche superficiali.

derano, da un punto di vista generale e riassuntivo, i tre indirizzi possibili per la loro sintesi. Il primo è quello di predisporre semplicemente la risposta impulsiva *g(t)*, in modo che il filtro esegua poi direttamente la convoluzione tra questa risposta e il vero segnale d'entrata; questa via viene seguita nei filtri a ritardo a convoluzione diretta, sia nella versione con linee elettriche di ritardo, sia nella versione mista a onde elastiche di Rayleigh.

Il secondo criterio è quello di predisporre direttamente la risposta spettrale *G*(ω), in quei tipi di filtri che eseguono al loro interno una doppia trasformazione di Fourier; tale è il caso dei filtri ottici e del filtro proposto da van Duzer.

Questi primi due criteri danno luogo a filtri basati sulla sola interferenza e rappresentano i due aspetti principali della sintesi diretta: uno relativo al tempo e l'altro alla frequenza.

Il terzo criterio, seguito in tutti gli altri tipi di filtri, è quello di ottenere la funzione di trasferimento voluta per mezzo di un numero modesto di componenti, scegliendo per essi la configurazione circuitale e i valori più opportuni. Questo è il caso dei filtri oggi più diffusi, cioè i filtri a bobine, i filtri *RC* attivi, i filtri digitali, i filtri piezoelettrici e i filtri meccanici. Tali filtri usano solo occasionalmente l'interferenza, ma si basano essenzialmente sulla risonanza (filtri a bobine e attivi) o sulla ricorrenza (filtri digitali, piezoelettrici e meccanici).

Possiamo quindi concludere, innanzitutto, che l'interferenza dà una maggiore libertà nella risposta ottenibile da un filtro (in ampiezza e fase) e semplifica la sintesi, ma non permette alte selettività (perché la Q dipende dal numero dei periodi del segnale contemporaneamente presenti nel filtro); mentre la risonanza e la ricorrenza permettono soprattutto una maggiore selettività (perché la *Q* è indipendente dal numero dei periodi presenti nel filtro), a spese di una minore libertà nella risposta e di una maggiore difficoltà di sintesi.

La seconda conclusione è che a tutti i filtri di maggiore impiego sono applicabili gli stessi metodi di sintesi sviluppati a suo tempo per i filtri a bobine. La teoria dei circuiti elettrici passivi e la sintesi dei quadripoli reattivi, frutto del lavoro inestimabile di tanti ricercatori, restano ancora le basi per la progettazione dei filtri più moderni; anche se il nome di Cauer — il più importante di questi ricercatori — è sconosciuto a molti elettronici e non compare neppure di sfuggita nelle migliori enciclopedie.

Sebbene quasi tutti questi filtri più moderni siano nati allo scopo di eliminare le bobine, i classici filtri *LC* mantengono un campo di impiego notevole: ciò è dovuto ad alcuni particolari pratici molto semplici, come la possibilità di tarare le frequenze di risonanza delle varie sezioni del filtro mediante la vite di regolazione nelle singole bobine. Negli altri tipi di filtri la regolazione generalmente è più costosa oppure è impossibile.

Un giudizio conclusivo sui vantaggi e sugli svantaggi delle varie soluzioni andrebbe oltre lo scopo di questa rassegna; la stessa cosa vale per qualsiasi previsione sugli sviluppi futuri dei singoli tipi di filtro, che implicherebbe una previsione sul tipo e sulla quantità delle rispettive applicazioni.

Limitandoci invece a scegliere un filtro e un'applicazione, che esprimano semplicemente il livello raggiunto in questo campo della tecnica, non abbiamo difficoltà a prendere come esempio i filtri digitali usati per l'analisi dei segnali elettrici rivelati nei radiotelescopi. Tali filtri sono certamente tra i più moderni, essendo costituiti da potenti e velocissimi calcolatori elettronici; il genere di applicazione è quello della scienza pura, come può essere appunto l'astronomia; il segnale, comunque, è tutt'altro che moderno. Ed è una strana coincidenza che venga usato proprio un filtro a ritardo, come questo, per filtrare segnali che riceviamo con un ritardo di milioni di anni, a causa della sconfinata distanza delle sorgenti. Se ci fermiamo a pensare, inoltre, che probabilmente tale tecnica non è stata usata prima d'ora, né in questo né in altri pianeti, e che a ogni giorno che passa nuovi mezzi sempre più progrediti permettono di filtrare segnali di stelle sempre più lontane, ci accorgiamo che il doppio verso del tempo dà a questi segnali un significato particolare, nel quale la nostra mente si perde.

Perché ciascuno di essi rappresenta, di volta in volta, il *primo* segnale che mai sia stato filtrato.

Amplificatore per teledistribuzione

G. Seragnoli - a cura di A. Longhi

I sistemi di distribuzione per cavi nel campo della televisione e della radiodiffusione in modulazione di frequenza divengono sempre più elaborati e grandiosi. Si parla ora più facilmente di teledistribuzione che di antenne collettive, ridando così nuovo interesse alla parte elettronica propriamente detta, mentre le antenne passano, volere o no, in secondo piano. Queste installazioni che non ammettono le mediocrità, esigono componenti dalle prestazioni eccellenti, in particolare riguardo alla rumorosità, la distorsione d'intermodulazione e il guadagno di potenza. Il modello BFR99, di cui si troverà qui appresso qualche esempio di applicazione, risponde bene a questi criteri.

In un sistema di distribuzione di televisione via cavo, si genera sempre un certo numero di perdite fra l'antenna e i ricevitori. Esse possono provenire dal cavo coassiale solo, quando è connesso all'antenna un unico ricevitore, o quando l'antenna alimenta molti ricevitori possono provenire insieme dall'attenuazione del cavo e dalle perdite di distribuzione.

Quando le perdite divengono intollerabili, cioè quando il rapporto segnale/disturbo diviene troppo basso (minore di 38 dB) è necessario adottare un sistema di compensazione. Questa compensazione si ottiene mediante una preamplificazione uguale o superiore alle perdite di distribuzione dell'impianto. Gli amplificatori destinati a questo uso, si suddividono in 3 classi:

1) Amplificatori monocanali di basso livello, amplificano o un solo canale VHF o UHF, oppure tutta la banda MF e devono presentare:

— un livello di rumore bassissimo (max 4,5 dB a 800 MHz)

— un forte guadagno (circa 25 dB)

— una piccola transmodulazione dello stadio di entrata (— 30 dB)

— una piccola intermodulazione dello stadio di entrata (— 30 dB)

si devono generalmente impiegare due stadi di amplificazione per ottenere il guadagno necessario;

2) Amplificatori a larga banda di basso livello, possono amplificare simultaneamente tutti i canali televisivi delle bande I, III, IV, e V, nonché i canali MF della banda II. Questi amplificatori devono presentare

— la banda passante da 40 a 900 MHz

— un bassissimo livello di rumore (max 4,5 dB a 800 MHz)

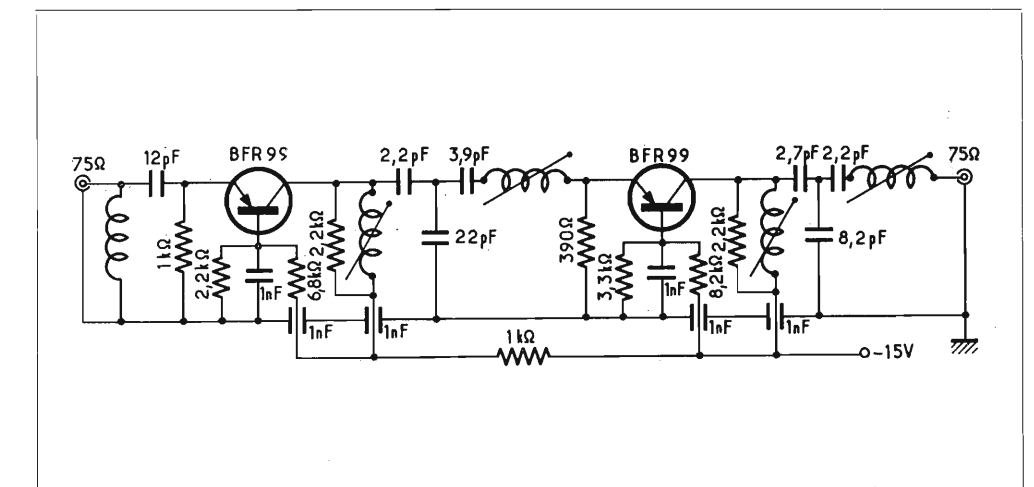
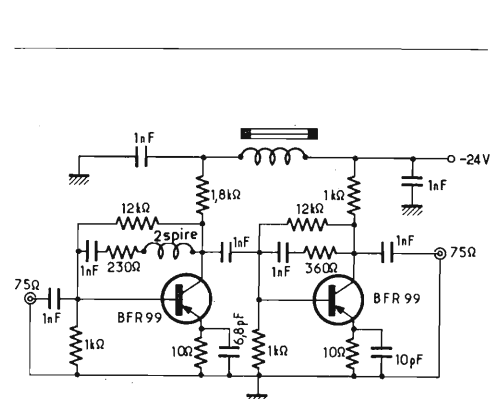



Fig. 1 - Schema di un amplificatore d'antenna monocanale impiegante due transistori BFR99, il cui guadagno è di 26 dB a 200 MHz.

devono avere contemporaneamente caratteristiche di basso rumore, di estrema linearità e di alto guadagno. Inoltre si deve notare che le condizioni ambientali, dove gli amplificatori devono funzionare, devono essere particolarmente favorevoli e che i transistori debbono poter resistere a temperature abbastanza alte senza degradazione, soprattutto della rumorosità. L'uso di transistori al silicio diviene perciò imperativo. Il transistore al silicio p-n-p tipo BFR99 è stato studiato proprio per soddisfare a tutte queste esigenze. Si può usarlo in qualunque stadio di tutti gli amplificatori menzionati sopra, salvo lo stadio di uscita degli amplificatori ad alto livello monocanali, dove è preferibile il tipo BFR36. Le caratteristiche principali del BFR99 sono riportate nella tabella seguente:

Fig. 2 - Stesso schema di fig. 1 trasferito nella banda UHF (guadagno 24 dB a 650 MHz).

LV_{ceo} - 25 V	Ic = 5 mA	Ib = 0
Cre 0,4 pF	Vce = −15 V	Ic = 0 (f = 1 MHz)
fT 2 GHz	Vce = −15 V	Ic = 7 mA
fT 2,2 GHz	Vce = −15 V	Ic = 30 mA
f max 6,5 GHz	Vce = −15 V	Ic = 10 mA
N.F. 3,5 dB	Vce = −15 V	Ic = 3 mA (f = 800 MHz)
A.N.F. <0,5 dB	Vce = −15 V	Ic = 3 mA (f = 800 MHz e ΔT = 75°C)

Fig. 3 - Amplificatore a larga banda con circuiti di controreazione tra collettore e base (controreazione parallela e nell'emettitore controreazione serie).

— piccolissimi livelli di transmodulazione e d'intermodulazione (— 60 dB)
— un guadagno sufficientemente alto (circa 16 dB).

Anche per questi amplificatori si prevedono generalmente due stadi;

3) Amplificatori monocanali di alto livello, si usano quando si deve distribuire un solo canale a numerosi utenti (fino a 200) e devono presentare:

— una forte potenza di uscita (circa 150 mW) con un livello d'intermodulazione intorno a — 30 dB
— un basso livello di rumorosità (max 4,5 dB a 800 MHz)
— una piccola transmodulazione per lo stadio di uscita (—30 dB).
— una piccola intermodulazione dello stadio di uscita (— 30 dB)

Salvo gli stadi di uscita, che devono fornire una forte potenza, si nota che i transistori usati negli amplificatori di antenna

Si riscontra, in questa tabella, che si ottiene una buona linearità dal guadagno in corrente ad alta frequenza, con una piccola variazione di corrente, il che assicura prestazioni eccellenti rispetto all'intermodulazione e la transmodulazione, nonché un livello di rumore molto soddisfacente, anche alle frequenze più alte e con una forte temperatura ambiente (75°C).

Applicazione del BFR 99

Quando si desiderano un livello di rumore molto basso e buone proprietà di intermodulazione e transmodulazione, si può usare il transistore BFR 99 sia come amplificatore a due stadi d'entrata (dato il suo basso rumore e data la sua piccola transmodulazione), sia come stadio di uscita (date le sue buone prestazioni e in-

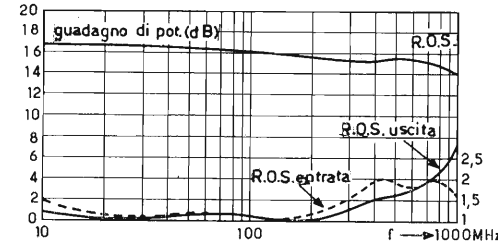
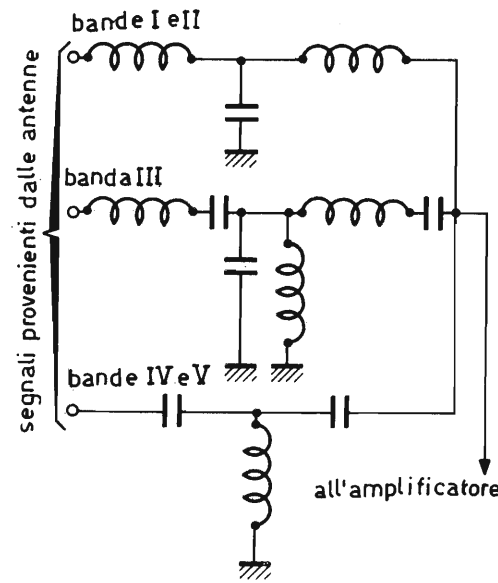



Fig. 4 - Evoluzione delle principali caratteristiche dell'amplificatore di fig. 3 in funzione della frequenza.

Fig. 5 - Schema d'interconnessione semplice, che permette di collegare l'amplificatore a larga banda di fig. 3 a tre antenne.

termodulazione) anche con segnali di media potenza.

La fig. 1 rappresenta un amplificatore a due stadi funzionante a 200 MHz col guadagno di potenza di 26 dB per il livello di rumore (N.F. = Noise Figure) di 3 dB. La fig. 2 rappresenta lo stesso circuito, ma qui funzionante a 650 MHz frequenza che esige evidentemente le linee risonanti al posto dei circuiti a costanti concentrate. Le caratteristiche sono quasi uguali: guadagno di potenza 24 dB, livello di rumore (N.F.) 4 dB, nei due casi, i R.O.S. (Rapporto Onde Stazionarie) all'entrata e all'uscita sono minori di 2 e 1,5 rispettivamente. Questi schemi normalissimi non richiedono alcun commento particolare.

Amplificatori d'antenna di basso livello e banda larga

Anche qui si può giovarsi delle eccellenti proprietà del BFR 99 riguardo al livello di rumorosità e alla distorsione. Inoltre, la bassa capacità Cre (0,4 pF) e l'alta frequenza di taglio permettono di ottenere una buona amplificazione anche alle frequenze più alte. Siccome il BFR 99 è del tipo p-n-p, esso presenta ulteriori vantaggi. Infatti, per gli amplificatori d'antenna è preferibile avere un'alimentazione di polarità negativa per evitare l'ossidazione dei contatti dei cavi coassiali, che svolgono generalmente la doppia funzione di trasportare il segnale RF e la tensione di alimentazione. Con la polarità

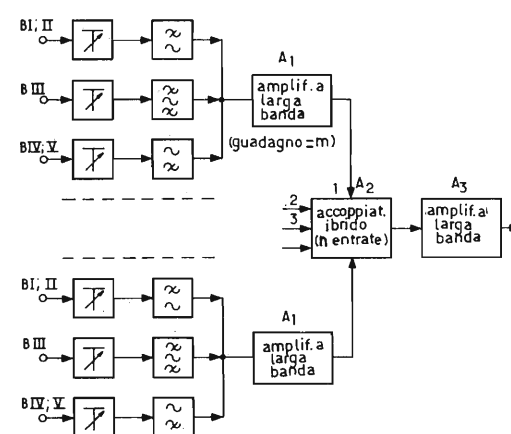
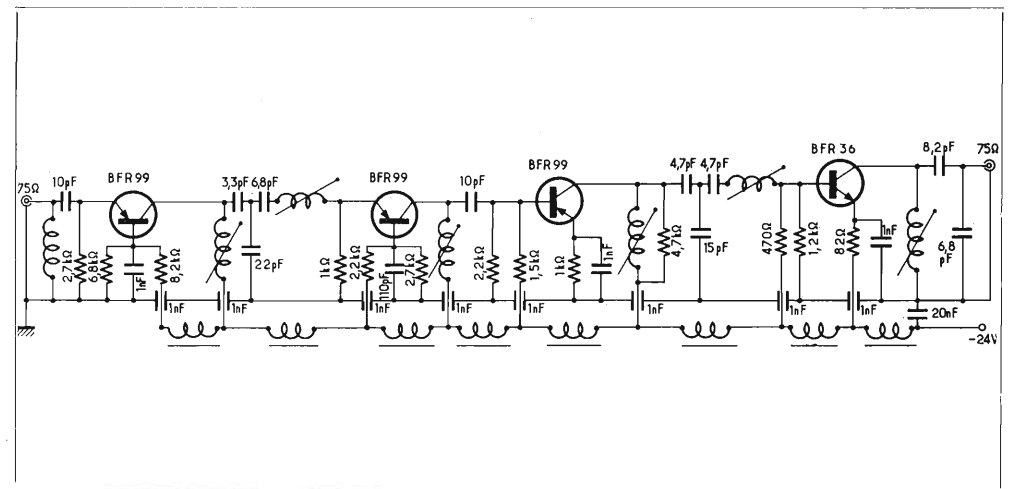



Fig. 6 - Schema d'interconnessione più elaborato di quello di fig. 5, per es. per impianti di teledistribuzione.

Fig. 7 - Amplificatore di potenza monocanale, che impiega nello stadio di uscita un transistore BFR 36 (guadagno di potenza 60 dB a 200 MHz).

negativa e un transistore p-n-p, la tensione d'alimentazione è applicata al collettore e si può collegare l'emettitore a massa attraverso una resistenza che crea una controreazione in serie, il che permette di ottenere una banda passante molto larga. Quando si usa un transistore n-p-n bisogna applicare la tensione di alimentazione negativa all'emettitore, che assume così un forte valore rispetto alla massa, con ciò è difficile ottenere un alto guadagno nella banda V, a motivo degli effetti parassiti così provocati.

Si nota nello schema di applicazione del BFR 99 di fig. 3, che si sono adottati due tipi di controreazione: una in parallelo fra collettore e base, l'altra in serie con l'emettitore. Il livello di rumore (NF) è minore o uguale a 5 dB e la tensione di uscita è 100 mV per la transmodulazione dell'1%. La fig. 4 rappresenta il guadagno di potenza, il R.O.S. di entrata e di uscita in funzione della frequenza. L'amplificatore della fig. 3 può amplificare qualunque numero di canali TV e MF, perché la sua banda passante copre tutto il campo di frequenze usato in questi generi di trasmissioni. Bisogna regolare l'ampiezza di ciascun segnale, per non superare i limiti della potenza di uscita, il che se avvenisse, provocherebbe effetti d'intermodulazione ad un grado inaccettabile. L'uso di questo amplificatore nel sistema d'accoppiamento di diverse antenne all'ingresso costituisce un'altra applicazione interessante. In tal caso, conviene però ridurre al minimo le perdite d'inserzione poiché tutte le perdite all'ingresso si ripercuotono in maggiore grado nel livello di rumore.

La fig. 5 indica uno schema d'interconnessione semplicissimo. Le perdite d'inserzione sono limitate a 1,5 dB, ma è evidente che non si possono connettere più di tre antenne. La fig. 6 fornisce una soluzione soddisfacente per gli amplificatori aventi un grande numero di entrate.

In questo schema, il gruppo amplificatore A 1 avente guadagno pari a m dB, compensa le perdite di miscelazione (10 lg. n) dell'accoppiatore di potenza ibrido A 2 a n entrate. L'amplificazione simultanea di tutti i canali è assicurata dal blocco A 3. Si fissa il valore del guadagno di A 1 in funzione delle perdite di A 2, ossia del numero totale delle antenne raccordate. Consideriamo i seguenti esempi.

— Numero di antenne da collegare: 9

— Livello di rumore dell'amplificatore a larga banda impiegato: 4,5 dB. Con il guadagno m = 8 dB del blocco A 1 e ammettendo la perdita di 1 dB per i filtri d'entrata, si ha il livello di rumore totale di 6,65 dB e il guadagno totale di (8—4,8+A 3) dB. Ciò costituisce in realtà una soluzione semplice, economica e di elevate prestazioni, specialmente riguardo al rumore globale, che non si può ottenere con gli altri sistemi attualmente in uso.

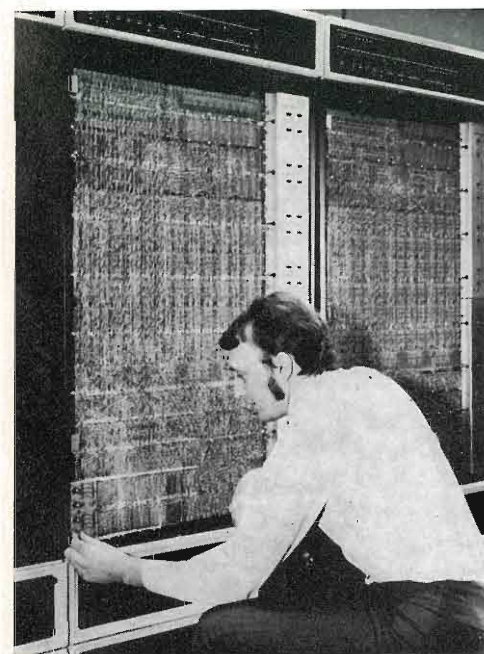
Amplificatori di potenza monocanali

Il BFR 99 può essere impiegato in tutti gli stadi di amplificazione, salvo nello stadio di potenza, in cui è preferibile l'uso del BFR 36. La fig. 7 suggerisce una possibilità di applicazione. Con questo schema, alla frequenza di 200 MHz, il guadagno di potenza è di 60 dB con un livello di rumore vicino a 3,5 dB. I R.O.S. di entrata e di uscita sono minori di 1,5 e 2 rispettivamente. La potenza di uscita è di 120 mW; la distorsione d'intermodulazione è, in queste condizioni, circa —30 dB. In conclusione, si vede, attraverso gli esempi che abbiamo esposti, che il transistore BFR 99 permette una vasta gamma di applicazioni, consentendo la costruzione di amplificatori, le prestazioni dei quali rispetto al rumore e alla linearità non potevano essere raggiunte finora con i tipi precedenti di transistori.

da "Electronique Professionelle" Febbraio 1973

Uno studio a colori per la televisione jugoslava

La Jugoslavia potenzia le istallazioni televisive con le più moderne apparecchiature a colori: è di questi giorni la notizia della firma di un contratto con la Philips per l'acquisto di uno studio televisivo a colori e di apparecchiature di trasmissione — comprendenti una dozzina di telecamere del tipo LDK5 — destinati alla stazione di Lubiana.

Notiziario

Decsystem-10 per la più grande centrale telefonica europea

Nei giorni scorsi è stato consegnato alla Plessy Telecommunications un elaboratore DECsystem-1055 (v. figura) a doppia unità di governo, per lo sviluppo del software e l'opportuna integrazione con i dispositivi d'interfaccia di commutazione prima di venire installato presso la più grande centrale telefonica per comunicazioni internazionali in corso di fabbricazione a Londra (di cui è prevista l'entrata in funzione verso la fine del 1974).

Il DECsystem-1055, fabbricato dalla Digital Equipment Corporation, costituisce una parte del più elevato contratto per singolo apparato di telecomunicazioni stipulato sinora dal British Post Office, col suo importo superiore ai 25 milioni di dollari.

Il sistema operativo, a completa ridondanza, tratterà il lavoro contabile e l'analisi del traffico per un ammontare di 144.000 chiamate telefoniche per ora. Esso inoltre controllerà continuativamente le prestazioni della centrale, fornendo registrazioni statistiche e richiamando l'attenzione su eventuali apparecchiature sospette di irregolare funzionamento.

Il DECsystem-1055 comprende un « dual processor » con memoria a nuclei di 160K per parole da 36-bit, memoria a disco operanti con tecnica « swapping », DECtape, Magtape, ed un'ampia gamma di periferiche a bassa velocità fra le quali 8 unità terminali in timesharing.

Oltre 300 DECsystem-10, calcolatori « large scale » della Digital Equipment Corporation, sono attualmente in uso in ogni parte del mondo per applicazioni in campo industriale/commerciale/educativo.

■

1° sistema computerizzato europeo di « order-entry/controllo stocks » per concessionari auto

Seguire il corso di migliaia di parti di ricambio e centinaia di ordini, assicurandosi che ciascun ordine venga fatturato esattamente al giusto conto, ha costituito finora uno dei più gravosi problemi per le grandi compagnie operanti nel-l'ambito dei concessionari auto.

Attualmente, uno dei principali concessionari in Scozia della Ford è riuscito a rendere meno onerosa l'esecuzione di tale genere di compiti impiegando un sistema computerizzato di « immissione ordini/controllo approvvigionamenti » basato su un Datasystem-700 della Digital Equipment Corporation.

Composto di un'unità centrale PDP-11/20 a 56.000 bytes, di unità a disco a testa fissa di 128K e di 7½ milioni di caratteri di memorizzazione dati on-line, il sistema pone in grado la Wylies di Glasgow di disporre di informazioni costantemente aggiornate sulle 16.000 parti di ricambio della Ford e su 35.000 posizioni contabili.

Il Datasystem-700 è installato presso la « Wylies' parts and Workshop Division ». Esso tratta ed elabora le informazioni immessevi dai terminali distribuiti nelle officine, negli uffici, nei magazzini commerciali e nei negozi di vendita al dettaglio. Gli addetti al controllo delle scorte nel « Parts Department » (Servizio Parti di ricambio) immettono direttamente gli ordini nel sistema avvalendosi di un LA30 DECwriter. Il DECwriter stampa quindi un responso avvisando gli addetti se la parte è disponibile e dove può essere rintracciata.

Allo stesso tempo, una fatturazione completa viene prodotta dalla line-printer (unità stampante a linee), posta dietro il banco, e può essere consegnata al cliente unitamente alle merci.

Nelle officine del settore commerciale ed automobilistico, tutte le notizie inerenti i lavori eseguiti sono introdotte nel sistema a mezzo di ulteriori DECwriters insieme ad una lista delle parti che hanno dovuto essere utilizzate. A lavoro completato le informazioni di dettaglio vengono impiegate per preparare una fattura che è iscritta nelle corrispettive registrazioni contabili.

Indicazioni di dettaglio di articoli a magazzeno esauriti e di articoli non a magazzeno sono pure inserite per permettere di effettuare quotidianamente ai magazzini centrali della Ford l'ordine di invio delle parti di principale richiesta. Le informazioni riguardanti le consegne giornaliere della Ford sono comunicate al sistema non appena le merci vengono ricevute.

Il sistema, con cadenza mensile, emette un tabulato riepilogativo generale contenente — tra l'altro — elementi riassuntivi sugli estratti conto e sulle statistiche delle vendite.

Il DEC Datasystem-700 presso una delle sale di esposizione della Wylies prima del suo trasferimento alla « Parts and Workshop Division » della compagnia.

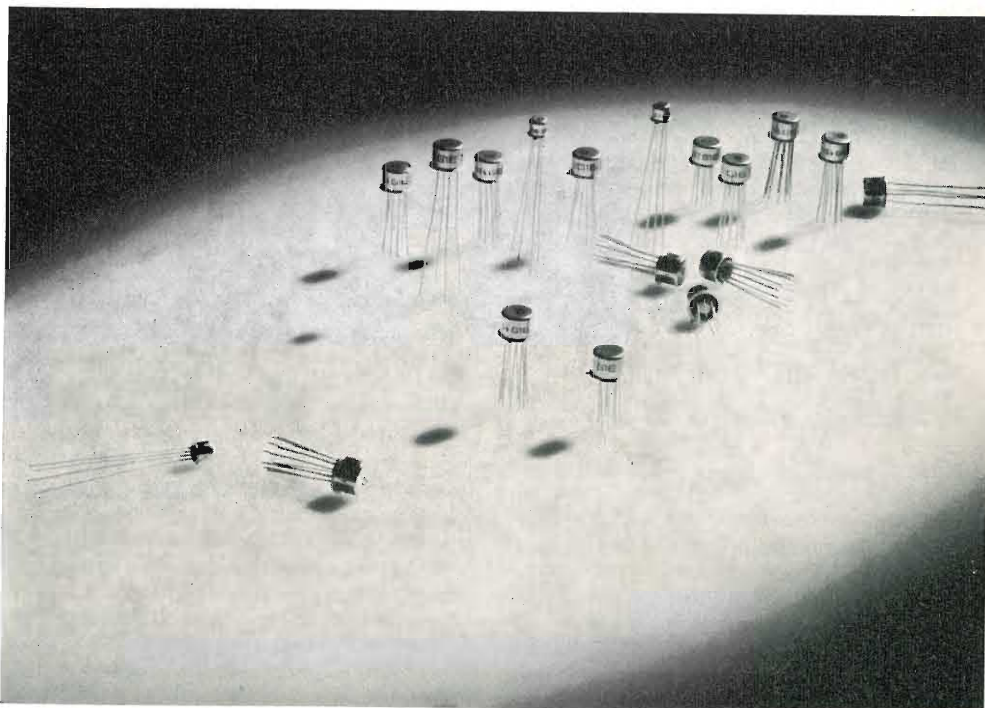
Un minielaboratore Digital nei laboratori Shell

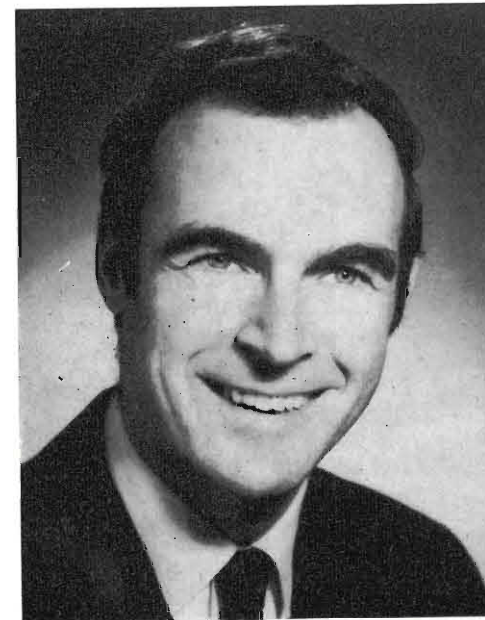
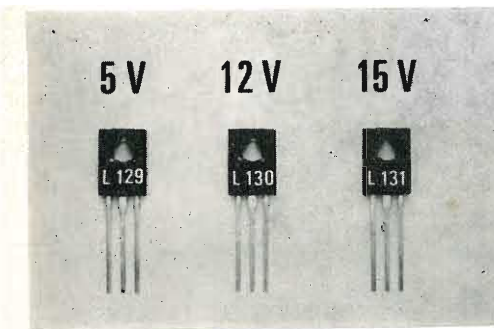
Un lavoro più scorrevole e una capacità di collaudo raddoppiata sono i due più importanti risultati ottenuti dalla Shell con l'installazione di un minielaboratore PDP-11 presso i suoi laboratori di ricerca di Egham (Surrey) in Gran Bretagna.
Il Minielaboratore PDP-11, a 16 bit, prodotto dalla Digital Equipment costituisce il cuore dell'Instron System 2430, che comprende tre macchine di collaudo Instron. Il sistema viene utilizzato per determinare le caratteristiche meccaniche delle schiume poliuretaniche al fine di stabilirne le prestazioni per tutta una serie di impieghi, dagli imballaggi sagomati fino ai contenitori di produzione. Il mini PDP-11 controlla tutta una serie di collaudi effettuati dalle tre macchine e raccoglie e analizza i dati ottenuti.
Prima dell'automazione il lavoro di elaborazione dei dati prodotti dalle due macchine (175 collaudi al giorno) teneva occupati a tempo pieno due tecnici. Ora invece, secondo uno studio operativo compiuto confrontando i due sistemi, manuale e computerizzato, la produzione dell'impianto di collaudo può venire raddoppiata.
Il sistema di elaborazione funziona in maniera ottimale se applicato a compiti molto ripetitivi che consentono l'azionamento di due macchine da parte di un solo tecnico.
Lo studio ha anche dimostrato che l'operatore ha più tempo libero per organizzare il lavoro, assicurandone così lo svolgimento più scorrevole e garantendo l'utilizzazione più razionale delle macchine.
Le perdite di tempo imposte in precedenza dal calcolo dei risultati e dalla registrazione degli stessi sono state interamente eliminate.
Con il sistema manuale e i risultati venivano elaborati su di una calcolatrice da tavolo.
I dati venivano riportati su degli appositi registri con la possibilità di errori di trascrizione. Va detto che per ridurre l'errore statistico si dovevano sottoporre più campioni ad uno stesso testacol risultato che una serie completa di prove richiedeva anche più di mezz'ora.
Con il sistema attuale il programma esecutivo si mette in moto automaticamente all'atto della inserzione del sistema. La taratura viene iniziata da un'unità di comando a controllo manuale seguita da una routine pre-data conversazionale.
Lo svolgimento delle diverse prove viene comandato dall'unità manuale. I risultati vengono battuti, dopo ogni test, da una telescrivente che, alla fine di ogni serie di prove, trascrive, su ordine dato dall'unità manuale, tutte le informazioni statistiche.

■

Nuovo generatore di tono per organi elettronici

La General Instrument Europe ha annunciato la commercializzazione di un nuovo circuito MOS per organi elettronici studiato e realizzato presso il proprio Centro di Progettazione MOS di Giugliano (Napoli). Il nuovo dispositivo denominato AY-1-0212 è un generatore digitale di tono in grado di produrre da una sola frequenza di entrata, un'intera ottava di 12 frequenze su 12 terminali separati di uscita.
L'AY-1-0212 è costituito da 12 circuiti in grado di dividere la frequenza di entrata in modo da produrre una scala cromatica di 12 note. Usato in connessione con un oscillatore e dei divisori di frequenza, può essere impiegato per realizzare un sistema in grado di generare tutte le frequenze richieste da un sintetizzatore elettronico di musica.
Il dispositivo è disponibile in contenitore plastico « dual in line » a 16 uscite, con una gamma di frequenza da 100KHz a 2,5MHz.
Il circuito è protetto in ingresso da diodi zener e presenta una bassa impedenza d'uscita.

La General Instrument Europe ha annunciato una vasta gamma di nuovi tipi di transistori « MOSFETs » a canale P e a canale N per applicazioni Radio-TV e professionali, nonché una nuova serie di commutatori multipli a 4, 6, 8 e 10 transistori a canale P e bassa tensione di soglia.

Regolatori di tensione in contenitore plastico

La SGS-ATES annuncia la disponibilità di tre nuovi regolatori di tensione a tre piedini in contenitore plastico SOT-32. Questi circuiti integrati, denominati L129, L130 e L131, sono previsti per applicazioni ove si richiede bassa-media corrente, minimo ingombro e basso costo.
Inoltre, i nuovi regolatori sono particolarmente adatti in sistemi con problemi derivanti da accoppiamento di masse comuni, accoppiamento di circuiti, sensibilità a segnali spuri e cadute di tensione in cavi e connettori.
L'L129 fornisce una tensione regolata di 5V con un'alimentazione da 7.5V a 20V.
L'L130 fornisce una tensione regolata di 12V con un'alimentazione da 14.5V a 27V.
L'L131 fornisce una tensione regolata di 15V con un'alimentazione da 17.5V a 27V.
I dispositivi forniscono rispettivamente una corrente regolata di 850, 720 e 600 mA (valore tipico).
Le caratteristiche di questi regolatori includono:
tolleranza contenuta della tensione di uscita;
regolazione della tensione d'uscita con variazione del carico migliore di 1%;
reiezione al residuo alternata: 60 dB tipici;
circuito di protezione a sovraccarichi e cortocircuiti permanenti.
Per il loro impiego non è richiesto alcun componente esterno ad eccezione di un condensatore in uscita.

Nuovo direttore generale della Bellows-Valvair Europa

Walter von Rieck Whaley è stato nominato Direttore Generale della Bellows-Valvair Europa, con sede a Ginevra (Svizzera).
Prima di questa nomina, Mr. Whaley ha ricoperto diversi incarichi direttivi nelle operazioni internazionali della Ingersoll Rand. Mr. Whaley è nato in Germania ed ha compiuto i suoi studi negli Stati Uniti, laureandosi all'Università del Maryland e alla Harvard Graduate School of Business Administration.

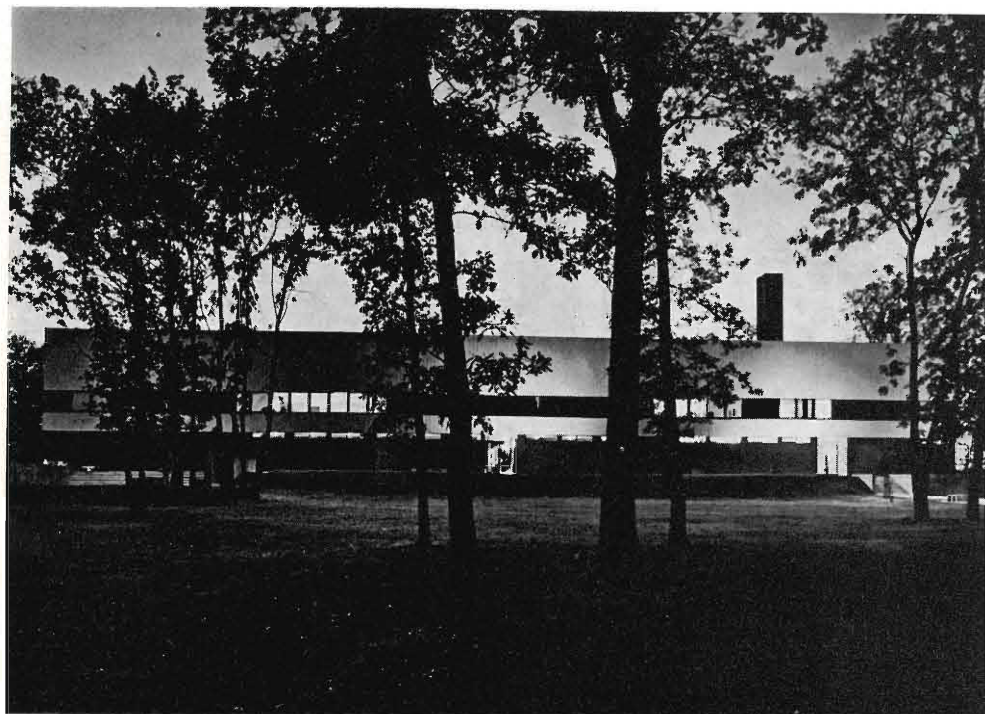
■

La SGS-ATES nei MOS complementari

La SGS-ATES ha annunciato il suo ingresso nel mercato dei MOS Complementari con un primo elenco di 42 dispositivi, che saranno disponibili gradualmente nel corso dell'anno.
La tecnologia prescelta è quella della RCA — ottenuta attraverso un accordo di licenza fra le due società — e i dispositivi COS/MOS prodotti rientreranno, almeno inizialmente, nella fortunata serie 4000A ricalcandone la denominazione.
I circuiti COS/MOS della SGS-ATES vengono proposti in tre diversi contenitori: dual in-line plastico, dual in-line ceramico e ceramico flat-pack. I primi campioni, già disponibili, sono incapsulati in contenitore dual in-line plastico o ceramico.
Il contenitore ceramico utilizzato è del tipo Kyoto, ma severe prove sono in corso di attuazione su un contenitore a basso costo con vetro a basse temperature di chiusura, che si prevede entrerà in produzione verso la fine del 1973.
Entro la fine del 1974 la serie 4000A SGS-ATES si arricchirà di nuovi dispositivi, raggiungendo circa i 60 tipi. Mentre la metà iniziale è di introdurre una forte gamma di dispositivi della serie standard 4000A, non si esclude la possibilità di utilizzare la tecnologia dei MOS Complementari per altri nuovi sviluppi ed in effetti numerosi circuiti custom sono in corso di progettazione.
Inoltre, per aumentare ancora la versatilità dei COS/MOS, è attualmente in sviluppo la tecnica dell'impiantazione ionica e già quest'anno saranno operativi i processi studiati per lo spostamento della soglia e per la diffusione della P-tub con l'impiantatore ionico dello stabilimento di Agrate.

■

Apparecchiature GTE a microonde alla Spagna

La GTE Telecomunicazioni S.p.A. di Milano ha stipulato nel 1970 con la Compañia Telefonia Nacional de España (CTNE) un contratto per la fornitura e l'installazione dei suoi ricetrasmettitori allo stato solido a microonde CTR 124 e CTR 106 per la realizzazione di sei reti regionali a microonde. L'ammontare del contratto è di 2,7 milioni di dollari. Le sei nuove reti, di cui è testé finita l'installazione sono destinate a potenziare i servizi telefonici interurbani. In particolare, tre delle nuove reti potenziano dei collegamenti già esistenti mentre le altre realizzano dei collegamenti interamente nuovi.

Veduta parziale dei nuovi stabilimenti Bauer a Lohhof presso Monaco.

Motoriduttori frazionari nel nuovo e moderno stabilimento Bauer di Monaco

Eberhard Bauer, fabbricante di motori ad ingranaggi e specialista nel campo dei macchinari e delle apparecchiature a marcia lenta, ha attivato recentemente un nuovo stabilimento nelle vicinanze di Monaco di Baviera. La produzione abbraccia un ampio programma di motoriduttori frazionari ad ingranaggi destinati all'applicazione industriale. Questa nuova gamma di prodotti viene ad aumentare la già ampia serie di motori elettrici e motori ad ingranaggi orientandosi verso le potenze ridotte.

Mr. Eberarhd Bauer, proprietario e presidente della compagnia, ha dichiarato, in relazione alla decisione di iniziare una produzione autonoma per il mercato mondiale di questo tipo di motori, che: « La Bauer si è specializzata nella produzione di serie di motori ad ingranaggi ad alta precisione e di ottima qualità. »

La fabbrica di Monaco di Baviera, costruita l'anno scorso, è ora perfettamente funzionante. Il programma comprende 30 tipi base di motore a corrente monofase, corrente alternata e corrente continua. I motori, le cui capacità oscillano dai 5 ai 400 Watts, sono stati progettati in special modo per applicazioni su installazioni di controllo elettrico, trasportatori e laboratori medici o dentistici. Altri impieghi possibili si trovano nell'industria della lavorazione dei metalli ed in quella delle macchine utensili, così come nelle industrie alimentari e di bevande, di comunicazioni ed agricole ed in numerose altre applicazioni industriali.

Il programma Bauer non si limita all'elaborazione di nuovi motori frazionari. Oltre ai preesistenti, sono stati recentemente elaborati motori ad ingranaggi conici con possibilità di montaggio multiplo, con potenze variabili da 0,25 a 30 Hp e da 4,5 a 143 giri/min.

Eberhard Bauer ha nella Germania Federale 17 uffici di consulenza e progettazione tecnica. Oltre il 30% dei suoi prodotti sono esportati direttamente, e l'industria dispone pertanto di una ben congegnata rete di vendita internazionale. Filiali Bauer operano in Austria, Belgio, Gran Bretagna, Olanda, Francia, Spagna e Canada.

■

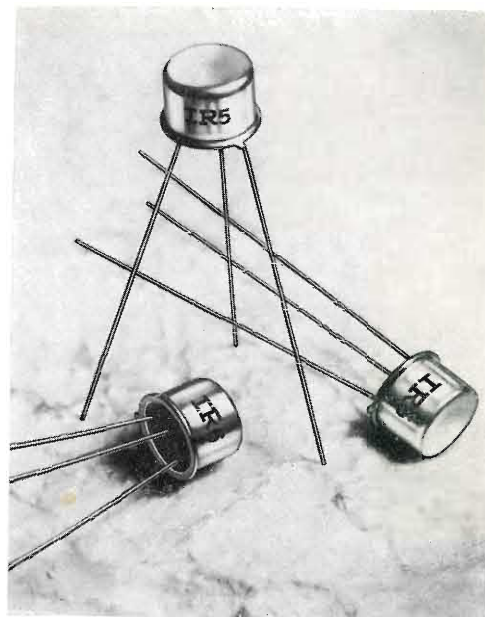
6 nuove serie di Thyristors della Int. Rectifier

Sono state presentate dalla International Rectifier sei nuove serie di thyristors da 1 A medio in contenitore TO-5.

Questi thyristors, che ampliano la gamma dei tipi da 1A, aumentano le possibilità di scelta nel campo delle basse correnti.

Le serie IR5, IR6, 2N2322 e 2N4212 sono disponibili con tensioni da 25 a 400 V_{RRM}/V_{DRM} e le serie 2N1595 e 2N1595A fra 50 e 400 V_{RRM}/V_{DRM}.

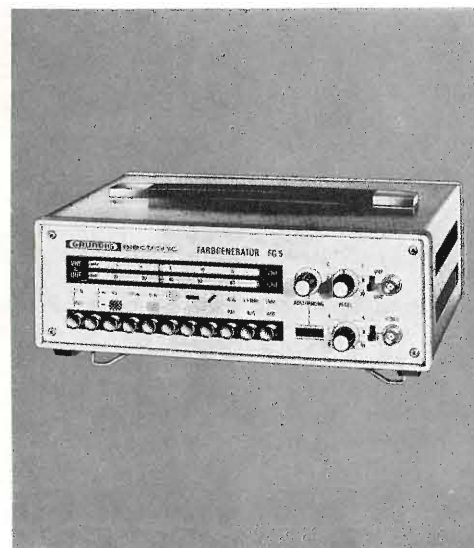
Le serie 2N2322, 2N4212 e 15R hanno gate molto sensibili che richiedono correnti massime di soli 200 microA a 25°C per innescare.

Le applicazioni comprendono: controllo di motori con potenza inferiore a 1 HP, dispositivi di lettura per calcolatori, timer per controlli industriali e interruttori per dispositivi quali antifurto e pannelli di segnalazione.

Panorama Grundig

Generatore per TVC-FG 5

Generatore-colore versatile per il Service, realizzato nella più moderna tecnica circuitale, completamente transistorizzato con circuiti integrati ad innesto negli stadi divisori di frequenza. Comprende i canali VHF (5-12) e tutto il campo UHF (canali 21-60) con sintonia continua e fornisce un segnale max. di 5 mV su 60 Ω tramite un attenuatore (> 40 dB). Uscita video regolabile fino a 3,5 Vpp su 75 Ω. La portante suono è escludibile e può venir modulata internamente con ca. 1 KHz.

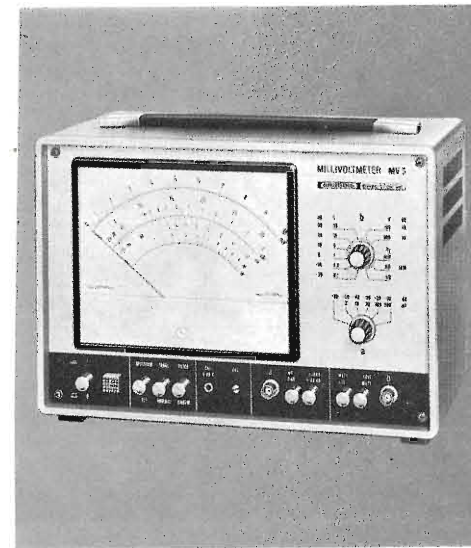
Le caratteristiche:

- Segnale per monoscopio a colori normalizzato
- Segnali per le superfici rosso, verde e blu
- Segnale di prova a quattro vettori cromatici
- Segnale per il controllo della fase nella taratura del decoder PAL usando il cinescopio come indicatore
- Cerchio elettrico
- Scala dei grigi, monoscopio a scacchiera
- Tre segnali per monoscopi per la convergenza
- Canali VHF e UHF
- Segnale video positivo e negativo
- 5,5 MHz modulato e non modulato
- Circuiti integrati ad innesto

Millivoltmetro MV 5

L'apparecchio ha due entrate con attenuatori separati che possono venire inclusi a volontà. L'impedenza d'entrata per ogni ingresso ammonta a 1 M Ohm II 36 pF.

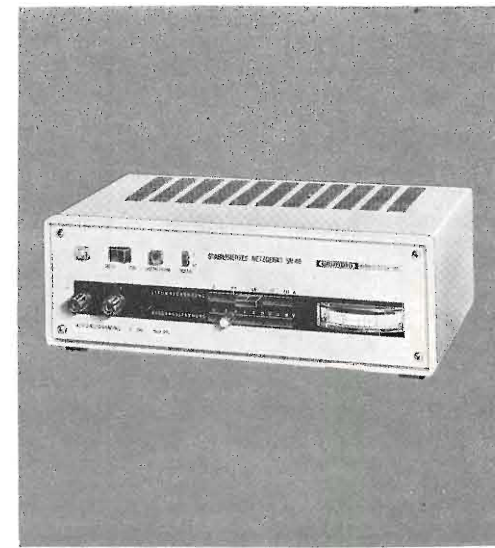
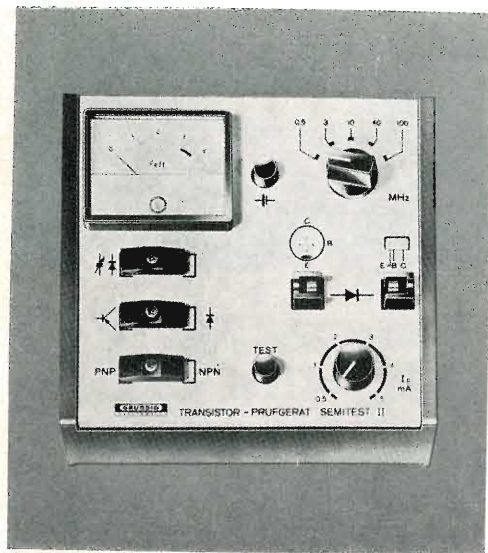
Misure di potenza fino a 10 ossia 100 M con indicazione diretta. Sulla parte posteriore dell'apparecchio si trovano due boccole per l'attacco di un dispositivo ausiliario per la misura della distorsione. Sono inoltre previste delle boccole di attacco con un'uscita a corrente costante di 20 mA per un dispositivo di registrazione ossia per il collegamento di un oscillografo o di una cuffia e inoltre per il prelievo della tensione di taratura interna. La custodia è isolata dalla rete.

Le caratteristiche:

- Misura del valore efficace conforme DIN 45402, commutabile sulla misura del valore di cresta conforme DIN 45405
- 2 entrate di misura con attenuatore
- Misura della potenza con indicazione diretta
- Attacchi per dispositivo ausiliario per la misura del fattore di distorsione oppure per il filtro di valutazione
- Attacco per dispositivo di registrazione; corrente costante massima 20 mA

Alimentatore stabilizzato SN 40-SN 41

La tensione di uscita e la limitazione della corrente vengono regolate mediante reostati a spostamento lineare che permettono un immediato controllo dei valori regolati. Negli apparecchi con doppio strumento a profilo, viene indicata contemporaneamente la tensione e la corrente di uscita. L'uscita dell'apparecchio resiste ai corti circuiti e può passare solo la corrente prestabilita. I picchi che si generano durante l'inserzione vengono eliminati mediante uno speciale circuito di ritardo che non permette aumenti della corrente di uscita, neppure istantanei, rispetto al valore preregolato. Durante la disinserzione dell'apparecchio il condensatore di livellamento si scarica sulla lampadina-spia in modo da evitare le extratensioni. Per ottenere un montaggio più razionale, il circuito di stabilizzazione fu riunito in un'unica unità integrata.

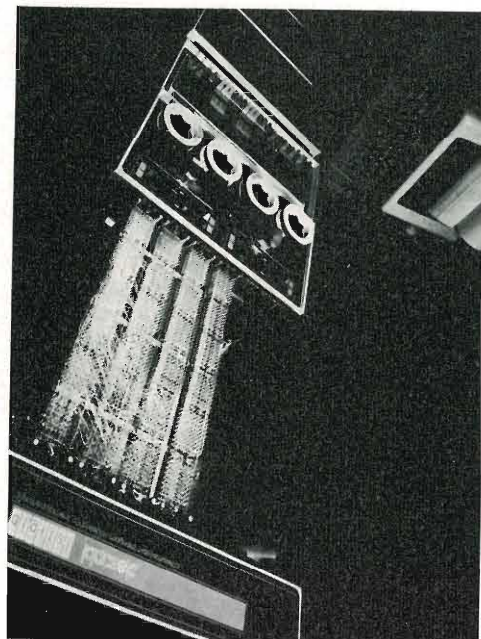
Le caratteristiche:

- 0 - 16 V in **una sola** portata. Regolazione fine. Comando unico
- Lampadina-spia ad intermittenza. Limitazione della corrente regolabile con continuità
- Tensione di uscita comandabile a distanza
- Collegamento in parallelo di più apparecchi senza necessità di bilanciamento

Apparecchio prova transistori Semitest II

L'apparecchio Semitest II permette di effettuare rapidi controlli delle funzioni dinamiche di transistori PNP e NPN e così pure di diodi e di diodi a capacità variabile. Il controllo delle funzioni dei transistori può venire effettuato su 0,5/3/10/40/100 MHz. La tensione oscillante dell'elemento da provare viene letta sullo strumento a bobina mobile incorporato. Per la misura sui diodi e sui diodi a capacità variabile occorre disporre di un transistore adatto allo scopo. Per la determinazione della capacità e della resistenza di smorzamento di un diodo a capacità variabile sono inoltre necessari un frequenzimetro, varie resistenze e condensatori da 0 a 500 pF. Lo strumento, economico e maneggevole, si presta per essere impiegato particolarmente nei laboratori, nei collaudi e nel Service.

■

Nuovo ausilio elaborativo DEC ad alto rapporto « Price/performance »

Un nuovo sistema elaborativo a basso costo per applicazioni industriali che per

Vista schematica del nuovo sistema IDACS/8C della DEC rappresentante l'interfaccia industriale, le memorie di massa su nastro « DECtape », il minicalcolatore PDP-8/F e l'alimentatore per 16 canali digitali/analogici (opzionale).

la prima volta consente anche ai fabbricanti con ridotto volume d'affari di giustificare il costo del controllo interamente computerizzato in procedimenti limitati di produzione, è stato recentemente introdotto dalla Digital Equipment Corporation.

Riducendo notevolmente l'ostacolo-prezzi derivante da una eccessiva potenza in hardware e da un real-time software, il nuovo IDACS-8/C della Digital — reso disponibile per meno di 20 milioni — rende fattibile il controllo a mezzo computer anche per impieghi on-line quali calibrazione strumenti, prove cicli di vita e collaudo prestazioni motori.

Il Software « industrial - BASIC » del computer, in particolare, porrà in grado anche i piccoli fabbricanti provvisti solo di minima conoscenza elaborativa di affrontare e risolvere problemi di simulazione processi, acquisizione dati small-scale, analisi/sviluppo prototipi per nuovi dispositivi.

L'IDACS 8/C costituisce il primo sistema di acquisizione dati e di controllo integrante un linguaggio ad alto livello con un ausilio di elaborazione a costo sensibilmente contenuto. Il sistema è principalmente composto: da un minicomputer PDP-8/F con clock calibrato a cristallo e capacità di riavvio automatico in caso di cadute dell'alimentazione; da una doppia unità nastro magnetico con memoria in hardware a sola lettura; da un software a tempo reale « industrial - BASIC »; da uno speciale sottoassieme di regolazione industriale a più moduli d'interfaccia per le trasformazioni « A/D-D/A » e per il controllo fino a 192 segnali di tipo digitale, 128 segnali d'ingresso a 16 segnali d'uscita di tipo analogico non ché un uso opportunamente intercorrelato degli stessi.

■

L'ing. G. Palandri presidente della International Electrotechnical Commission

Nel corso della 38ª Riunione Generale tenutasi a Monaco di Baviera, l'ing. Giuseppe Palandri è stato eletto Presidente della International Electrotechnical Commission (I.E.C.) per il triennio 1973/1976.

L'International Electrotechnical Commission — ha sede a Ginevra e ne sono membri 41 Paesi — è stata fondata nel 1904 ed è il più importante organo mondiale per il coordinamento e l'unificazione delle norme tecniche relative al campo elettrotecnico ed elettronico.

La presidenza dell'I.E.C. costituisce un altissimo riconoscimento per l'ing. Palandri che ha lasciato per limiti di età la Pirelli — restandone tuttavia consulente — dopo aver raggiunto, in quarant'anni di attività, la massima responsabilità di Direttore della Ricerca e della Progettazione Cavi.

L'ing. Palandri, che succede all'inglese S.E. Goodall, è il terzo italiano chiamato a presiedere l'I.E.C. dopo l'ing. Guido Semenza nel 1923 ed il prof. Guido Lombardi nel 1938.

Registratore per nastri in bobina o per compact cassette?

Quando nel 1963 comparvero le prime « Compact Cassette », piccole e maneggevoli, che si impiegavano con estrema semplicità, esse destarono una certa impressione; tuttavia le si riteneva, non del tutto a torto, un grazioso giocattolo, utilizzabile solo per la dettatura, in quanto la qualità di riproduzione era piuttosto modesta.

Chi pretendeva una certa qualità tecnica, prendeva in considerazione solo registratori per nastri magnetici, che offrivano maggior solidità e prestazioni migliori.

Da allora sono passati dieci anni e l'opinione comune è cambiata radicalmente. Le Compact Cassette stanno oggi alla pari dei nastri magnetici tradizionali, anzi costituiscono talvolta « l'affare migliore ».

Le Compact Cassette sono migliorate nella qualità, sono ancora contenute nel prezzo e soprattutto si rivelano di un'enorme comodità.

A questo punto per tutti coloro che si accingono ad acquistare un registratore sorge una domanda: « Devo acquistare un registratore a bobina o un registratore per Compact Cassette? ».

Alla gente veramente amante della musica, disposta a spendere qualcosa in più per dei buoni altoparlanti, cioè agli entusiasti dell'Alta Fedeltà, consigliamo oggi come dieci anni fa un registratore a bobina di primissima qualità. Esso poi naturalmente è necessario a tutti coloro che devono utilizzarlo per scopi professionali. E' inoltre indicato per tutte quelle persone che vogliono successivamente rielaborare le proprie incisioni con tagli, montaggi, effetti speciali etc.

Chi ritiene di appartenere a queste categorie compri senz'altro un registratore che possa incidere nastri fino a un diametro di 26,5 cm. e che quindi permetta una registrazione ininterrotta fino a 1 ora e 3/4.

Eccellenti dal punto di vista elettroacustico ed estremamente robusti dal punto di vista meccanico sono ad es. i nastri AGFA-GEVAERT PE 36 Hi-Fi Low-Noise.

Gli appassionati della musica classica nutriranno dubbi giustificati circa le Compact Cassette, che, dato il loro tempo più limitato di registrazione, non sono in grado di soddisfarli completamente.

Essi saranno maggiormente soddisfatti da un registratore per nastri magnetici, normalmente di 18 cm. di diametro, come il nastro AGFA-GEVAERT di doppia durata PE 46 Hi-Fi Low Noise che permette di registrare fino a due ore (a 9,5 cm. al sec.). Quando si vogliono registrare opere, si inserirà il nastro di tripla durata PE Hi-Fi Low Noise: la bobina di 18 cm. di Ø contiene 1080 m. e permette tre ore di ascolto ininterrotto.

Nel campo invece della musica leggera e delle registrazioni in famiglia non esiste differenza tra nastri magnetici in bobina e Compact Cassette.

L'uniformità dei passaggi, l'assenza di interferenze, l'attenuazione dei rumori di fondo corrispondono largamente alla « Norma Hi-Fi DIN 45.500 ». Per questo motivo si possono scegliere tranquillamente gli ultimi moderni tipi di Compact Cassette.

Essi si rivelano estremamente vantaggiosi e senza dubbio indicati a tutti coloro che, senza una specifica conoscenza tecnica e senza particolari mezzi finanziari, desiderano ascoltare musica di proprio gradimento, registrare voci familiari, dettare lettere etc.

Anche i registratori per Compact Cassette rispondono in pieno a queste esigenze: funzionano a pile (quindi niente fastidiosi cavi etc.), sono di facilissimo impiego, leggerissimi.

Spesso la gente ha difficoltà a capire le denominazioni delle Cassette. Eppure è così semplice! Le denominazioni usuali delle Cassette sono C 60, C 90, C 120. La « C » significa Cassetta per il sistema « Compact Cassette »; il numero seguente indica la durata complessiva del nastro (ad es. nella C 90 la durata di ogni lato è di 45 minuti).

Se ci si imbatte in una cassetta chiamata Super C 60 + 6 o Super C 90 + 6, questo significa che queste nuove Compact Cassette, che utilizzano nastri all'ossido di ferro dell'AGFA-GEVAERT, ulteriormente migliorati, presentano una riserva di tre minuti per ogni lato, in modo da evitare l'interruzione della musica prima della fine.

Quando si parla di ossido di ferro ci si ricollega subito al diossido di cromo, l'altra importante materia utilizzata per la produzione di nastri magnetici. L'ossido di ferro costituisce un po' il materiale « Senior » che però è in grado di dare ancora ottimi risultati. Il diossido di cromo è invece il materiale nuovo, al quale appartiene il futuro.

Le Compact Cassette Stereo Chrom dell'AGFA-GEVAERT che utilizzano il diossido di cromo presentano tutte le caratteristiche dell'Alta Fedeltà: assenza di fruscii, riproduzione brillante delle alte frequenze, fedele registrazione.

Bisogna far attenzione che il tasto del registratore indichi in questo caso la scritta « Chromdioxid ». Le Cassette Stereo Chrom tuttavia possono tranquillamente essere usate anche con registratori semplici in cui manchi questo tasto e la relativa denominazione.

I registratori per Compact Cassette possono essere utilizzati anche per la stereofonia.

Oggi il mercato offre già registratori per Compact Cassette dotati del dispositivo per effetti « Dolby », un dispositivo di comando integrato, grande non più di un pollice.

Cosa fa questa piccola cosa miracolosa? Essa sopprime completamente i fruscii di disturbo, che, normalmente, nel sistema delle Compact Cassette, non si possono evitare alle basse velocità di registrazione. Inoltre fa in modo che musica e linguaggio siano esenti da rumori e distorsioni alle alte frequenze.

Questo miglioramento però non va assolutamente a discapito delle più alte frequenze. In base a queste considerazioni dovrebbe essere più facile il compito di chi deve acquistare un primo apparecchio a nastri magnetici o di chi sta cercando un secondo apparecchio.

Le Compact Cassette presentano un ulteriore vantaggio: la comoda archiviazione. A tale proposito l'AGFA-GEVAERT ha recentemente immesso sul mercato un pratico album a scompartimenti che rende molto più veloce la consultazione e la scelta. Le Cassette si tolgono e si inseriscono in modo semplice e veloce; non occorre più perder tempo con il riavvolgimento dei nastri tradizionali.

Ecco un breve elenco dei requisiti richiesti da un registratore per Compact Cassette di primissima qualità: apparecchio stereo con tasto « Chromdioxid » - eventuale dispositivo per effetti « Dolby » - uniformità di passaggi migliore dello 0,15 per cento - tasti scorrevoli e ben disposti - espulsore delle cassette ben funzionante - contatore - sicurezza di inci-

sione - segnale di registrazione ben visibile.
Le Compact Cassette sono veramente alla portata di tutti per la loro estrema semplicità di impiego e per il prezzo contenuto. Indicate tanto per l'uditore esigente quanto per il giovane fan che ama riascoltare in continuazione le esibizioni del complesso favorito.

■

Una nuova serie di frequenzimetri automatici con unità supplementari inseribili

SCHLUMBERGER ITALIANA S.p.A. presenta una nuova serie di frequenzimetri a basso costo.
Della serie 2600 fanno parte tre frequenzimetri portatili e modulari con elevate caratteristiche tecniche. Partendo dalla stessa unità base è possibile espandere i campi di misura inserendo le relative unità modulari e modificare quindi le caratteristiche dello strumento in funzione delle necessità.
L'unità base è completamente automatizzata con selezione automatica del tempo di misura (o della risoluzione) e con preselezione del livello del trigger, riducendo così sensibilmente le operazioni manuali dell'utilizzatore.
Il display a LED è a 7 cifre con luminosità regolabile e controllo dei 7 segmenti. L'oscillatore di riferimento è di tipo TCXO con una stabilità migliore di 5.10^{-7}/mese.
L'impiego di tre circuiti MOS-LSI ha permesso di garantire all'utilizzatore dei nuovi frequenzimetri SCHLUMBERGER tutte quelle caratteristiche fino ad ora tipiche degli strumenti più voluminosi e più costosi. L'uscita in codice BCD è standard mentre l'uscita in parallelo viene fornita in opzione.
Lo strumento funziona sia con alimentazione a rete sia con batteria incorporata (in opzione) con una autonomia da 5 a 8 ore o ancora con una tensione CC 10 a 30 V.
Il frequenzimetro FB 2601 è costituito dall'unità base e da un modulo inseribile a 50 MHz. L'impedenza d'ingresso (1 Mohm), con un attenuatore (1 - 10 - 100), la selezione dell'accoppiamento può essere in continua o in alternata e permette di risolvere tutti i problemi della misura in frequenza da 0 a 50 MHz in diretta oppure in multiperiodi.
La sensibilità di 10 mV eff. fino a 15 MHz è successivamente di 30 mV eff.
Con l'inserimento di due moduli a 50 MHz si ottiene il frequenzimetro universale FB 2602 che misura le frequenze in diretta fino a 50 MHz, i multiperiodi e gli intervalli di tempo con una risoluzione di 100 ns (mantenendo la selezione automatica). Un dispositivo di cancellazione evita di contare tutti gli impulsi parassiti. Il tempo di cancellazione può essere regolato e visualizzato direttamente sullo strumento.
Il mod. FB 2602 prevede una uscita come « marker ».
Il frequenzimetro FB 2603 si ottiene con l'inserimento di un modulo a 50 MHz e di un modulo a 520 MHz che permettono la misura di frequenze fino a 520 MHz e di multiperiodi, con una sensibilità di 50 mV che può essere aumentata fino a 10 mV a 520 MHz con un amplificatore opzionale.
Grazie alla sua compattezza — 190 x 134 mm. e 282 mm. di profondità — e leggerezza — meno di 2,5 kg., — il 2600 risulta facilmente trasportabile: è prevista a tal uopo una borsa di custodia.
L'originalità del suo disegno e l'eccezionale rapporto prestazioni/prezzo fanno della serie 2600 uno strumento universale e versatile per tutte le misure di frequenza.
Con l'introduzione simultanea sul mercato della serie 2600 e 2524 la SCHLUMBERGER è ora in grado di offrire una gamma completa di frequenzimetri in CC fino a 1 GHz ed intende così aumentare la sua penetrazione del mercato Europeo.

■

Nuovo presidente alla Foxboro Italia

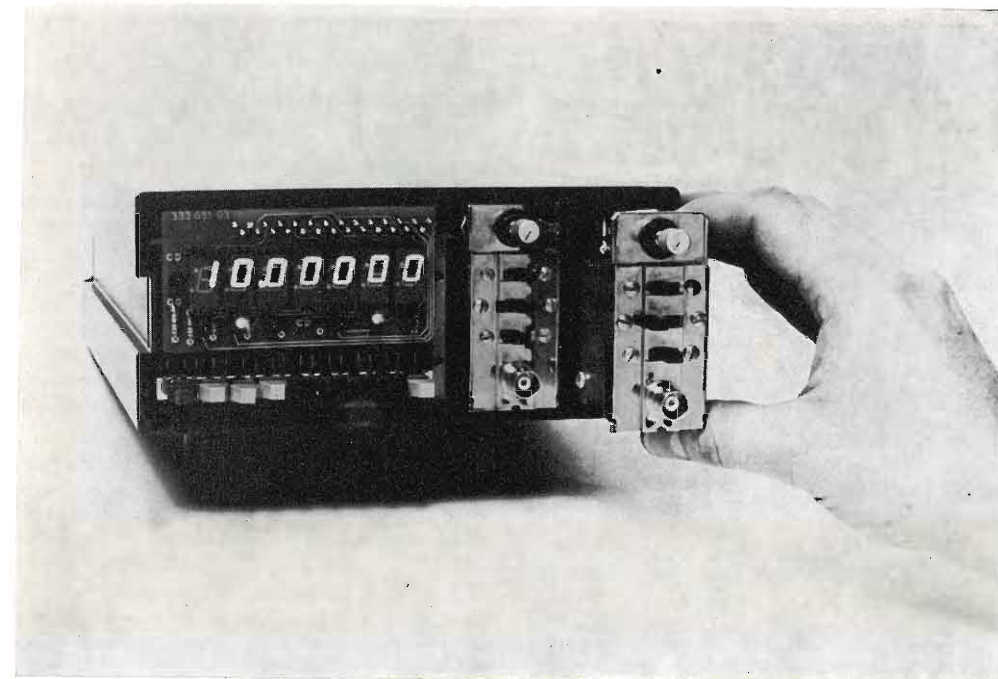
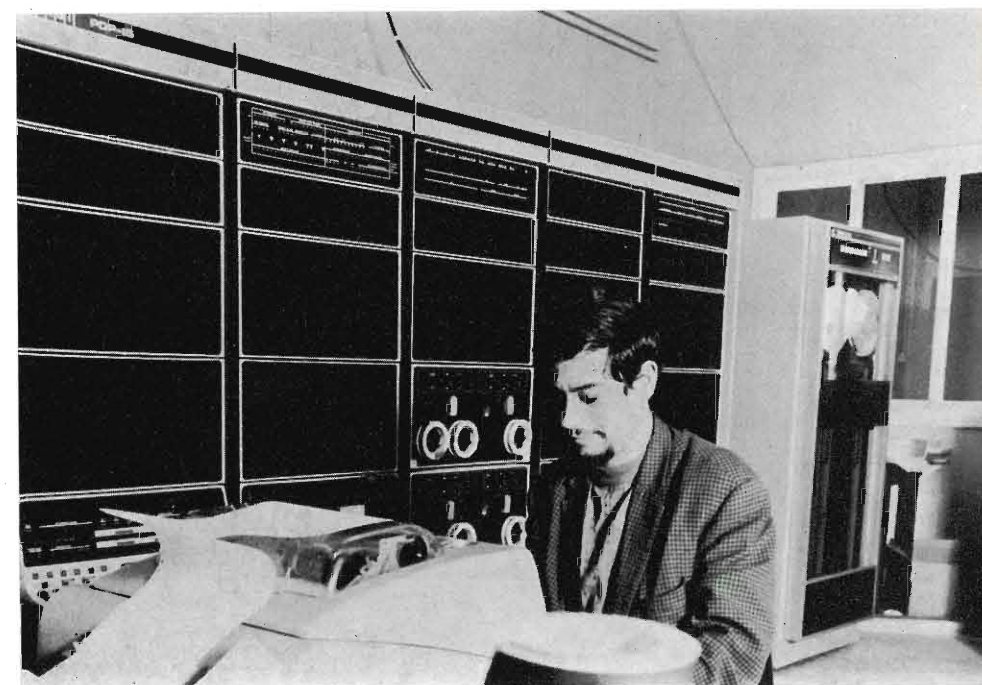
Il Dr. Luciano Baldassini è il nuovo Presidente della Foxboro Italia S.p.A. Il Dr. Baldassini, che opera presso la Foxboro Italia da oltre 20 anni, ricopriva già la carica di Amministratore e Vice-Presidente della Società.
Con la sua nomina a Presidente, annunciata di recente, egli ora assume responsabilità diretta su tutte le attività della Foxboro Italia, succedendo nella carica a Mr. A. H. Isaac, che continua a far parte del Consiglio di Amministrazione.
La Foxboro Italia S.p.A. è una delle società leader in Italia nel campo dei sistemi di controllo e delle apparecchiature per tutti i tipi di processi industriali nei settori petrolifero, chimico, tessile, cartario.

Il trattamento medico « Computer Aided »

Nei prossimi anni un sempre maggior numero di dottori si rivolgerà al computer per alleviare il sempre più crescente carico di lavoro, secondo quanto rilevato dagli esperimenti condotti dall'« Institute for Computer Applications » di Hasselt, Belgio.
I vantaggi di una tale collaborazione saranno dati, principalmente, da una più agevole diagnosi delle malattie, da una più veloce analisi dei campioni di liquidi e materiali fisiologici, e da un maggior tempo disponibile per i singoli medici per il « contatto personale » con i propri pazienti.
L'Istituto, una organizzazione «non-profit» indirizzata all'indagine di applicazioni mediante ausilio elaborativo in molteplici settori, ha recentemente sviluppato tre programmi medici per aiutare i dottori — giorno per giorno — nella loro opera.
Il primo, basato su un PDP-15 della Digital Equipment Corporation, è un programma di diagnosi medica redatto in linguaggio « Macro » a facile compilazione. Esso utilizza una banca di dati formata da più di 10.000 diagnosi e 100.000 sintomi per la rapida individuazione/localizzazione di una malattia. La diagnosi e i sintomi sono codificati in guisa tale che il programma procuri una varietà di pareri in funzione dell'ordine di importanza attribuito a ciascun sintomo elencato dal medico curante.

Package per Laboratorio Clinico

Il secondo è un package per laboratorio clinico basato su un PDP-8/E installato presso il « Central Laboratorium » ad Antwerpen, connesso mediante normali linee telefoniche al PDP-15 sito in Hasselt. La maggior parte dei programmi del package sono scritti in FORTRAN e sono rivolti ad assistere i dottori affinché possano prontamente far fronte ai loro compiti sia di analisi che di tipo amministrativo... quali per esempio la certificazione delle cure praticate ad un paziente rispetto ad un

Un dottore presso il « Centraal Laboratorium », di Antwerp (vedi figura sopra), immette una serie di sintomi nel suo terminale a schermo video; tali sintomi vengono quindi trasmessi al programma diagnostico del PDP-15 all'« Institute for Computer Applications » in Hasselt (figura sotto) per la rapida determinazione/valutazione analitica di una malattia.

piano sanitario generale.
Dati quali il nome del paziente, indirizzo, sesso, età, e numero di matricola sanitaria più il tipo di analisi richiesta (emoglobina, conteggio globuli rossi, velocità di sedimentazione, glicemia, ecc.) sono trasmessi al PDP-15 a mezzo del terminale a tubo catodico posto in Clinica, unitamente al numero di codice del singolo trovano già previamente immagazzinati nella memoria a dischi del PDP-15.

Il computer, sulle telescriventi dei vari laboratori d'analisi interessati, stampa una lista di lavoro lasciando gli opportuni spazi bianchi per i risultati che devono essere compilati dai tecnici di laboratorio.

Quando tutti i risultati sono stati immessi, l'unità stampante della Clinica redige una relazione sul paziente contenente i valori di normalità per ciascuna analisi, i risultati reali raccolti e una speciale indicazione a seconda che il paziente si trovi entro le norme o necessiti di un ulteriore trattamento. Allo stesso tempo il computer stampa l'ammontare del conto ed una copia del rapporto per le esigenze d'archivio. Con l'attuale sistema circa 700 testes possono venire condotti giornalmente.

« Medical-data-bank »

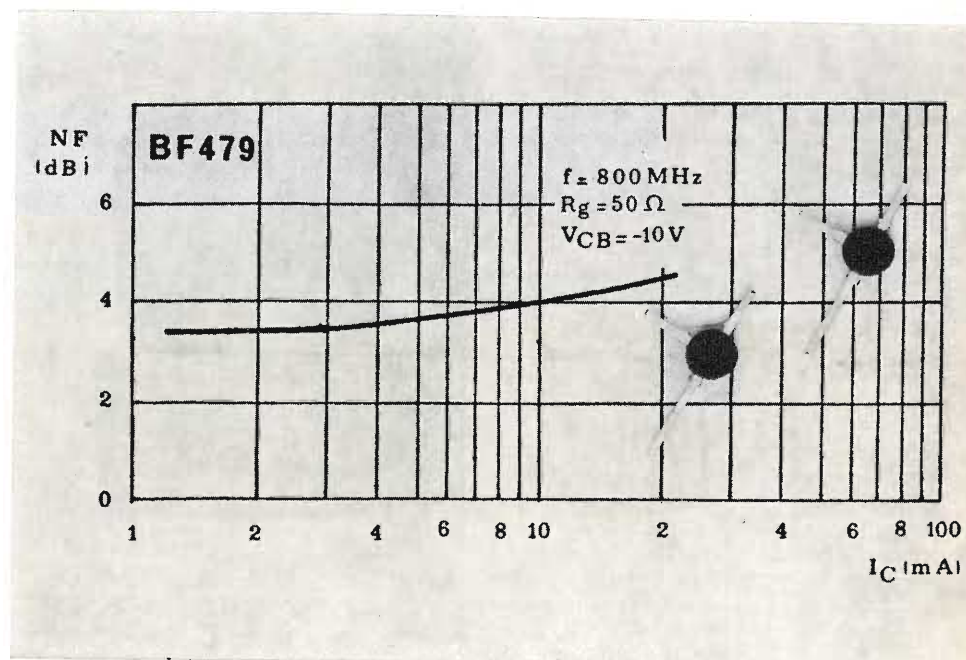
Il terzo programma, pure basato sul PDP-15 e scritto in MACRO, è una banca di dati medici operante in cooperazione con gli « Excerpta Medica » di Amsterdam e il NIWID/INDIS di Antwerp. La banca di dati comprende due anni di estratti ricavati da 3400 differenti giornali di bio-medicina provenienti da ogni parte del mondo. Gli articoli sono classificati secondo il titolo, autore, pubblicazione, parole-chiave o affezioni/malesseri, consentendo a ciascun dottore di svolgere, nel tempo minimo, indagini su problemi insoliti o trattamenti di studio sperimentati in altre parti del globo.

Due volte alla settimana, nuovi nastri magnetici sono ricevuti dagli Excerpta Medica, convertiti dal NIWID/INDIS e inseriti nella banca-dati. I dottori possono altresì abbonarsi ad un servizio settimanale che permette loro di ricevere automaticamente la stampa dei testi di un qualsiasi argomento di loro particolare interesse.

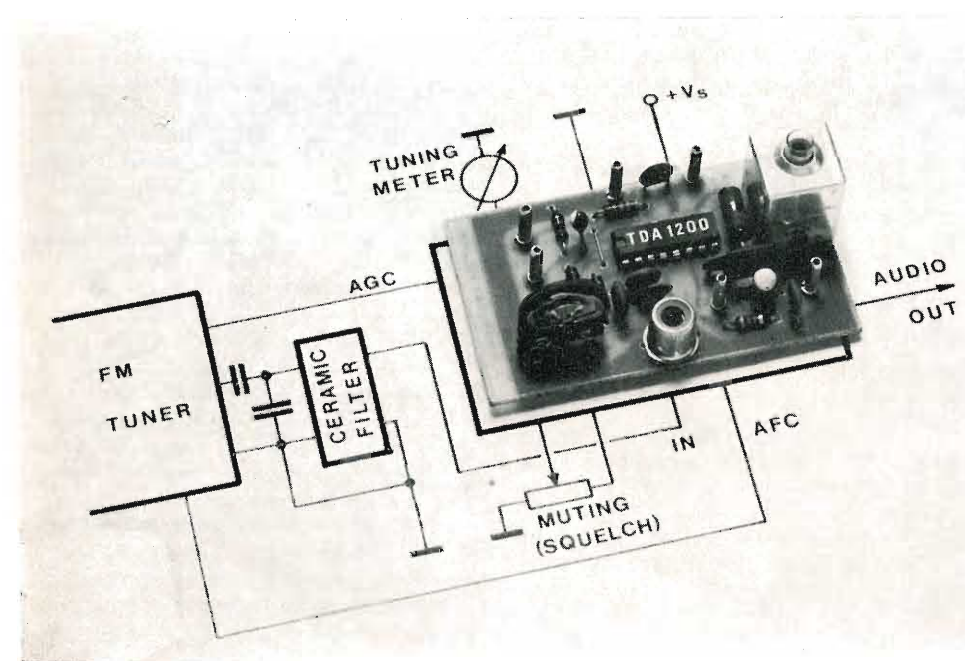
Il primo transistore PNP al silicio per sintonizzatori UHF - VHF a diodi PIN

L'esperienza della SGS-ATES nella tecnologia dei PNP al silicio per alta frequenza, ha condotto allo sviluppo di un nuovo dispositivo progettato espressamente per l'applicazione nei sintonizzatori TV a diodi PIN.
Questo dispositivo è stato progettato per operare ad alte correnti di collettore e con segnali più forti di quanto possano sopportare i MOS-FETs attualmente disponibili.

Il rumore molto basso e costante al variare della temperatura o della corrente di collettore e la sua elevata dissipazione di potenza, sono caratteristiche essenziali per l'utilizzazione nei moderni sintonizzatori TV.
Le eccezionali prestazioni del BF 479 possono essere così riassunte:

basso rumore UHF ad alte correnti di collettore (4 dB a 10mA - 800 MHz);
distorsione di cross-modulazione molto bassa;
elevata temperatura di funzionamento (T_j = 150°C max);
contenitore T - plastico ottimizzato per le frequenze UHF.
Questi parametri rendono il dispositivo particolarmente indicato anche per tutti gli amplificatori lineari a larga banda per MATV - CATV.

■

TDA 1200: sistema di media frequenza FM per radio ricevitori di elevate prestazioni

La SGS-ATES annuncia la disponibilità del TDA 1200, un circuito integrato monolitico al silicio che costituisce un completo sottosistema per la amplificazione e la rivelazione di segnali FM.
Il TDA 1200, sfruttando i vantaggi della tecnica d'integrazione, consente di riunire in unico « chip » tutte le funzioni ausiliarie che facilitano l'uso del ricevitore e ne migliorano la qualità dell'ascolto.
Esso si presenta quindi come un completo sottosistema con elevate prestazioni ma di costo notevolmente inferiore a quello di un equivalente sottosistema a componenti discreti.
Le funzioni svolte dal circuito sono:

tre stadi d'amplificazione, limitazione e rivelazione di segnali FM (10.7 MHz);

silenziamento audio regolabile durante la ricerca delle stazioni CAF e CAG ritardato per il sintonizzatore FM;

possibilità di abilitare un decodificatore stereo;

possibilità di pilotare uno strumento indicatore di sintonia;

stabilizzazione interna della tensione di alimentazione.

Le principali caratteristiche di questo dispositivo sono:

elevata sensibilità;

elevata reiezione alla modulazione d'ampiezza;

basso rapporto di cattura;

alto segnale rivelato di bassa frequenza; ottima linearità di rivelazione.

Queste caratteristiche, unitamente alle diverse funzioni incorporate, fanno del TDA 1200 il circuito ideale per applicazioni Hi-Fi, autoradio e ricetrasmettitori.
Il TDA 1200 è disponibile in contenitore plastico a 16 piedini in linea.

Premiati gli assistenti tecnici Zanussi

Nell'auditorio delle Industrie Zanussi a Porcia (Pordenone) si è svolta nel giugno scorso la cerimonia della premiazione del concorso « Cacciavite d'oro », giunto quest'anno alla nona edizione, indetto per premiare gli assistenti tecnici che si sono distinti durante l'anno nello svolgimento della loro attività di assistenza ai clienti.
Il Dott. Vittorio Ponti, in rappresentanza del Presidente, rag. Lamberto Mazza, presenti il Dott. Cecchini Fant, responsabile dei servizi commerciali, ed altri dirigenti, ha consegnato il 1° premio, consistente in un cacciavite d'oro, al Signor Alberto GASSER del Centro servizi commerciali di Bolzano, ed altri premi ai successivi nove assistenti classificati: Alessandro BARONE di Roma, Vincenzo BARONE di Napoli, Mario BONETTA di Vigevano, Cesare COLLA di Alessandria, Rino FEDRIGO di Roma, Giacomo MARTIN di Pordenone, Guido MIGLIONE di Lecco, Gianfranco ZACCARIN di Roma e Mario ZADRO di Pordenone.
Al concorso si sono segnalati altri quaranta assistenti tecnici (ai quali sono stati assegnati premi minori) su 635, totale dell'organico del servizio di assistenza della Zanussi in Italia.
L'importanza sempre maggiore di tale servizio è stata sottolineata dal Dott. Ponti che ha espresso il compiacimento dell'azienda per i risultati raggiunti dai concorrenti. Ha quindi posto in rilievo il costante impegno della Zanussi per una perfetta ed efficiente organizzazione dei servizi post vendita, che oltre a rispondere alle crescenti esigenze degli utenti contribuisce in modo determinante allo sviluppo dei rapporti di fiducia tra pubblico e azienda.

■

Musica integrata

La SGS-ATES annuncia la realizzazione di un generatore di ritmi per batterie elettroniche prodotto in tecnologia MOS con il processo Silicon Nitride Planox ®.
Il nuovo dispositivo — denominato M250 — è organizzato come una ROM, con un decodificatore automatico di riga interno che permette la scansione di una delle 32 righe alla volta. In questo modo, per mezzo di un appropriato programma, è possibile introdurre 12 ritmi musicali che comandano 8 uscite singole.
Le uscite possono pilotare direttamente 8 oscillatori bloccati che simulano i diversi strumenti a percussione.
Un reset interno permette al contatore di riazzerarsi in qualsiasi punto prescelto della sequenza da 1 a 32, in modo da adattarsi alla suddivisione delle battute richieste da qualsiasi ritmo.
L'M250 viene fornito in contenitore ceramico dual in-line a 24 piedini per il campo di temperatura standard, da 0 a 70°C.

Generatore di segnali vobulato modello 2001 - Wavetek

Il generatore di segnali vobulati mod. 2001 possiede versatilità di programmazione ed un campo di frequenze eccezionalmente vasta (1 ÷ 1400 MHz) in uno strumento robusto ed economico. La sua estrema adattabilità lo rende utile sia nelle elaborate applicazioni di laboratorio, sia nelle prove automatiche della produzione.

Ciascuno dei suoi tre campi di frequenza (1 ÷ 500 MHz; 450 ÷ 950 MHz e 900 ÷ 1400 MHz) può essere esplorato da un estremo all'altro, in su o in giù, con il ritmo di 50 esplorazioni al secondo o di 1 esplorazione ogni 100 secondi.

Sono previste esplorazioni normali, sincronizzate o ricorrenti. La frequenza, la larghezza dell'esplorazione e l'attenuazione di uscita sono tutte controllabili con tensioni esterne.

Il mod. 2001 ha tre modi di funzionamento. Nel modo START/STOP, il quadrante START stabilisce la frequenza di vobulazione dall'inizio e il quadrante STOP stabilisce la frequenza di vobulazione dalla fine. In tal modo l'esplorazione può essere verso l'alto o verso il basso. Nel modo ΔF, il quadrante START stabilisce la frequenza centrale e il quadrante STOP stabilisce la larghezza dell'esplorazione (da 200 kHz a 500 MHz). Nel modo CW, il quadrante START stabilisce ancora la frequenza centrale e il quadrante STOP è disabilitato.

Nel mod. 2001 si possono innestare fino a 6 moduli controllati a quarzo generatori di marche (tipo a frequenza unica o armonica), ciascuno provvisto di interruttore acceso/spento sul pannello frontale e i controlli interni di ampiezza.

Sul pannello frontale c'è un regolatore di ampiezza, che permette all'operatore di regolare collettivamente le ampiezze di tutte le marche. Queste ultime possono essere inclinate di 90° per un agevole riconoscimento quando sono presentate con segnali a transizioni brusche, o quando vengono rettificate per applicazioni con tracciatore X-Y, mediante un commutatore sul pannello frontale. E' disponibile, a richiesta, un modulatore ad onda quadra di 1 KHz, che fornisce modulazione di ampiezza 100% all'uscita RF, per applicazione di recupero a basso livello. Il mod. 2001 può essere installato nell'oscilloscopio X-Y a transistori da 5 pollici della serie SA Wavetek.

Per le caratteristiche tecniche del mod. 2001, richiedere listino:

Agente esclusivo per l'Italia: VIANELLO - v. Crivelli 12 - Milano.

■

Nuova apparecchiatura didattica di misurazione e controllo

La nuova apparecchiatura, realizzata dalla Philips, risponde all'esigenza di dare un addestramento effettivo a quanti si preparano a lavorare a diretto contatto con i processi industriali, da alcuni anni a questa parte sempre più automatizzati. Ed è questa una necessità profondamente sentita: si è rilevato infatti che i sistemi di controllo esistenti nelle industrie non sono adatti ad essere utilizzati per l'addestramento e ciò non solo per le loro dimensioni, ma anche perché non vi si possono introdurre elementi di disturbo per evidenziare le qualità del sistema e le sue particolari reazioni.

E' stato per questi motivi che il reparto Sistemi e Prodotti per l'Istruzione della Philips ha realizzato questo sistema compatto, che permette di effettuare dimostrazioni ed esperimenti didattici entro i limiti dei normali laboratori di fisica delle scuole: un sistema che attraverso gli insegnanti di elettronica ed elettricità preparerà autentici specialisti, padroni delle moderne tecniche di misurazione e controllo, in grado di lavorare nei processi industriali già esistenti e in quelli che via via verranno sviluppati. Si tratta cioè dei nuovi tecnici di misurazione e controllo, dei tecnici del settore assistenza, dei progettisti e dei disegnatori industriali.

■

Oscillatori Gunn per banda X ad elevata potenza di uscita e ampia banda di sintonizzazione

La Philips-Elcoma ha annunciato una nuova serie di oscillatori Gunn per banda X. Questi componenti, dalla elevata potenza di uscita e con ampia banda di sintonizzazione, possono essere usati come oscillatori locali per radar, trasmettitori, apparecchiature di comunicazione su brevi distanze in banda X, radiofari e radar ad effetto Doppler.

Dal componente si ottiene una banda di sintonizzazione fino a 1 GHz con una potenza di uscita tipica di 75 mW nella banda di frequenza 8-12,4 GHz. Per la sintonizzazione si possono usare i metodi meccanico o elettronico (varactor); il rapporto fra la sintonizzazione di tipo meccanico e quella di tipo elettronico dipende dal tipo particolare. Sono disponibili quattro tipi diversi (CL 8682, 83, 84, 85).

Le prestazioni specificate possono essere ottenute nella gamma di temperatura —30 ÷ +70 °C.

■

Thyristori 660 Aeff. tipo Ace Hockey Puk - per invertitori

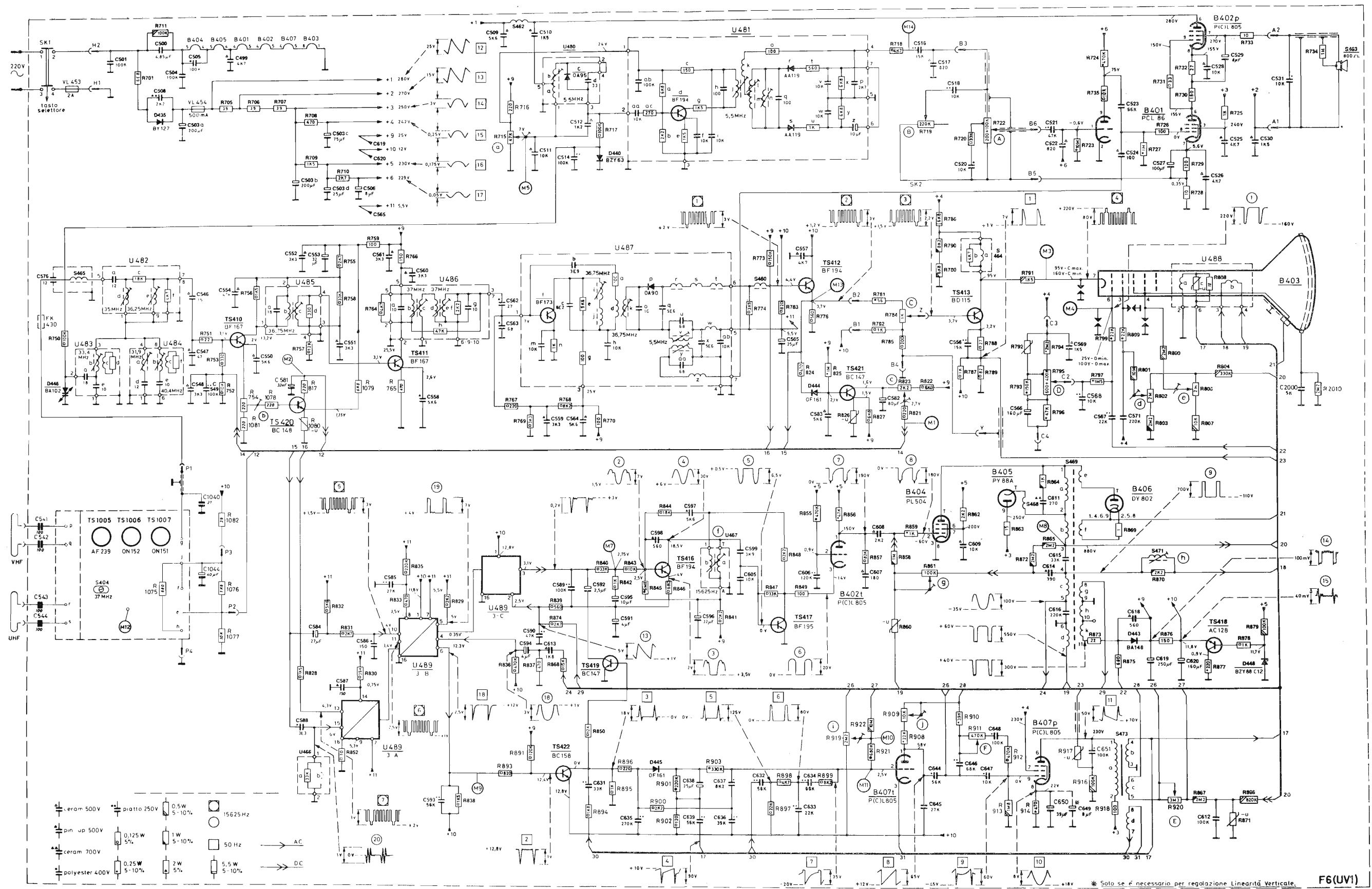
La IR ha ampliato la sua gamma di thyristori a commutazione rapida introducendo sul mercato un thyristore Hockey Puk (incapsulamento in ceramica) Da 420 A medi, disponibile in un campo di tensioni da 600 a 1200 Volt V_{DRM}/V_{RRM}.

La nuova serie, denominata 420 PM, ha un di/dt minimo di 800 A/μsec in condizioni di bassa potenza di innesco. Un dv/dt minimo garantito di 200 V/μsec. ed un tempo di spegnimento (turn-off) inferiore a 40 μsec. fanno parte delle caratteristiche standard.

La IR offre al progettista di apparecchiature una completa versatilità di montaggio dei thyristori Hockey Puk.

Nel caso sia richiesto un raffreddamento su entrambi i lati del thyristore, è possibile usare l'assemblaggio tipo « Pukl-Rect », mentre, se richiesto il raffreddamento su di un solo lato, la IR offre un nuovo tipo di assemblaggio incorporante un terminale flessibile, adattabile ad ogni tipo di dissipatore.

Archivio schemi

mod. I 24 T 714 Arno

Schema elettrico del ricevitore di TV philips mod. I 24 T 714 Arno

PER APPARECCHI - STRUMENTI - COMPONENTI RADIO E TELEVISIONE VI INDICHIAMO I SEGUENTI INDIRIZZI

ACCESSORI E PARTI STACCATE PER RADIO E TV TRANSISTORI

F.A.C.E. STANDARD - Milano
Viale Bodio, 33
Componenti elettronici ITT STANDARD

FANELLI - FILI - Milano
Via Aldini, 16
Telefono 35.54.484
Fili, cordine per ogni applicazione

ISOLA - Milano
Via Palestro, 4
Telefoni 795.551/4
Lastre isolanti per circuiti stampati

LIAR - Milano
Via Marco Agrate, 43
Tel. 530.273 - 530.873 - 530.924
Prese, spine speciali, zoccoli per tubi.

MALLORY
Pile al mercurio, alcaline manganese e speciali
Mallory Batteries s.r.l. - Milano
Via Catone, 3 - Telef. 3761888/890
Telex 32562

MISTRAL - Milano
Via Melchiorre Gioia, 72
Tel. 688.4103 - 688.4123

RADIO ARGENTINA - Roma
V. Torre Argentina, 47 - Tel. 565.989
Valvole, cinescopi, semicond., parti stacc. radio-TV, mater. elettronico e profess. Rich. listino.

seleco®
INDUSTRIE A. ZANUSSI S.p.A. - 33170 PORDENONE
radiotelevisione — elettronica civile
alta fedeltà e complementari

S G S - Agrate Milano
Diodi Transistori

SPRING ELETTRONICA COMPONENTI
Di A. Banfi & C. - s.a.s.
BARANZATE (Milano)
Via Monte Spluga, 16
Tel. 990.1881 (4 linee)

VORAX - Milano
Via G. Broggi, 13
Telefono 222.451
(entrata negozio da via G. Jan)

ANTENNE

AUTOVOX - Roma
Via Salaria, 981
Telefono 837.091

emme esse
Via Moretto 44 - 25025 MANERBIO (BS)
Antenne TV - miscelatore - amplificatori a transistor - convertitori per frequenze speciali - accessori vari per installazioni TV.

BOSCH impianti centralizzati d'antenna Radio TV
EL - FAU s.r.l. 20133 MILANO
VIA OSTIGLIA, 6 TEL. 74.90.221

FRINI ANTENNE
Cosruzioni antenne per: Radio - Autoradio - Transistor - Televisione e Componenti

FRINI ANTENNE
Cesate (Milano)
Via G. Leopardi - Tel. 99.55.271

NUOVA TELECOLOR S.r.l. - Milano
Via C Poerio 13
Tel. 706235 - 780101
ANTENNE KATHREIN

PRESTEL s.r.l.
antenne, amplificatori e materiali per impianti TV
20154 MILANO
Corso Sempione, 48 - Tel. 312.336

APPARECCHIATURE AD ALTA FEDELTA' REGISTRATORI

COSTRUZIONI RADIOELETTRICHE Augusta
Rovereto (Trento)
Via del Brennero - Tel. 25.474/5

LARIR INTERNATIONAL - Milano
Viale Premuda, 38/A
Tel. 780.730 - 795.762/3

MILANO ICE ITALY

Supertester 680 R / ATTENZIONE R come Record !!

II SERIE CON CIRCUITO RIBALTABILE!!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano **RESISTENZE A STRATO METALLICO** di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**

IN QUESTA NUOVA SERIE IL CIRCUITO STAMPATO PUÒ ESSERE RIBALTATO SENZA ALCUNA DISSALDATURA E CIÒ PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE!

Record di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
Record di precisione e stabilità di taratura! (1% in C.C. - 2% in C.A.!)
Record di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
Record di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
Record di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
Record di protezioni, prestazioni e numero di portate!

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

VOLTS C.A.:	11 portate:	da 2 V. a 2500 V. massimi.
VOLTS C.C.:	13 portate:	da 100 mV. a 2000 V.
AMP. C.C.:	12 portate:	da 50 μA a 10 Amp.
AMP. C.A.:	10 portate:	da 200 μA a 5 Amp.
OHMS:	6 portate:	da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA:	1 portata:	da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA':	6 portate:	da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 μF e da 0 a 50.000 μF in quattro scale.
FREQUENZA:	2 portate:	da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
V. USCITA:	9 portate:	da 10 V. a 2500 V.
DECIBELS:	10 portate:	da — 24 a + 70 dB.

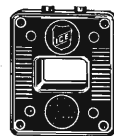
Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate.
Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.**
Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!!!

IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetrico. Il marchio « I.C.E. » è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti.
PREZZO SPECIALE propagandistico **L. 14.850** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETTATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R**: **amaranto**; a richiesta: grigio.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"

PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI *Transtest* **MOD. 662 I.C.E.** Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (β) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - **Prezzo L. 8.200** completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

VOLTMETRO ELETTRONICO con transistori a effetto di campo (FET) **MOD. I.C.E. 660.** Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V-C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - **Prezzo netto propagandistico L. 14.850** completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616 per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. **Prezzo netto L. 4.800** completo di astuccio e istruzioni.

AMPEROMETRO A TENAGLIA *Amperclamp* per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - **Prezzo L. 9.400** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)

Prezzo netto: L. 3.600

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E. a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!

Prezzo netto: L. 4.800

SONDA PROVA TEMPERATURA istantanea a due scale: da — 50 a + 40 °C e da + 30 a + 200 °C

Prezzo netto: L. 8.200

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) **MOD. 32 I.C.E.** per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.

Prezzo netto: L. 2.900 cad.

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO. RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:

VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6